Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Richthofen, Ferdinand <<von>>,

China Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien

Bd.: 4

1883

Bamberg, Staatsbibliothek -- Geogr.q.59(4

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11834307-0

Geogr.
9 59/4

CHINA.

ERGEBNISSE EIGENER REISEN

UND

DARAUF GEGRÜNDETER STUDIEN

VON

FERDINAND FREIHERRN VON RICHTHOFEN.

VIERTER BAND.

PALAEONTOLOGISCHER THEIL.

ENTHALTEND

ABHANDLUNGEN VON DR. WILHELM DAMES, DR. EMANUEL KAYSER, DR. G. LINDSTRÖM, DR. A. SCHENK UND DR. CONRAD SCHWAGER.

MIT 15 HOLZSCHNITTEN UND 54 TAFELN IN STEINDRUCK.

BERLIN,
VERLAG VON DIETRICH REIMER.
1883.

Das Uebersetzungsrecht vorbehalten.

BIBLIOTHECA BAMBERGENSIS

VORWORT.

Der vorliegende vierte Band meines Werkes über China enthält die Bearbeitung eines Theiles der von mir dort und in Japan gesammelten Versteinerungen. Ich habe das Glück gehabt, für die einzelnen Abtheilungen derselben die Mitwirkung von Paläontologen von unbestrittener Autorität zu gewinnen. Schon im Jahr 1876 hatte sich Herr Hofrath Professor Dr. A. SCHENK in Leipzig freundlichst erboten, die pflanzlichen Versteinerungen zu beschreiben. Herr Professor Dr. EMANUEL KAYSER in Berlin übernahm zunächst die devonischen Brachiopoden, darauf einige kleinere Abtheilungen, und schliesslich die reiche obercarbonische Fauna von Lo-ping, während Herr Professor Dr. WILHELM DAMES in Berlin die cambrischen Trilobiten, Herr Dr. CONRAD SCHWAGER in München die carbonischen Foraminiferen und Herr Professor Dr. G. LINDSTRÖM in Stockholm die silurischen Korallen bearbeiteten.

Ich erfülle eine angenehme Pflicht, indem ich meinen hochverehrten Herrn Fachgenossen an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank für ihre mühevollen, meine Beobachtungen und Darstellungen in einem der wesentlichsten Punkte ergänzenden Arbeiten und für das hingebende Interesse, mit dem sie sich denselben gewidmet haben, darbringe. Die Ausführung der Tafeln ist von ihnen selbst überwacht worden, und Herr Dr. SCHWAGER hat sich der grossen Mühe unterzogen, die Abbildungen zu seinen Abhandlungen (Tafeln XV—XVIII) mit eigener Hand auf Stein zu zeichnen.

Durch das Zusammenwirken so ausgezeichneter Kräfte konnte in dem vorliegenden Band ein Werk geschaffen werden, von dem zu erwarten ist, dass es eine sichere Grundlage für die paläontologische Kenntniss und Altersbestimmung der wichtigsten in China auftretenden Sedimentformationen bilden wird.

Die Originalexemplare der beschriebenen Versteinerungen sind, zugleich mit allen meinen geologischen Sammlungen aus China und Japan, in den Besitz des königlichen mineralogischen Museums an der Universität in Berlin übergegangen, wo sie hinfort zur Vergleichung zugänglich sein werden. Nur das für die Formationsbestimmungen zunächst am wichtigsten erscheinende Material ist in den nachfolgenden elf Abhandlungen beschrieben worden. Für fernere Bearbeitung enthält die Sammlung noch grössere Kohlenkalkfaunen von mehreren Localitäten, kleinere Reihen von Lamellibranchiaten aus verschiedenen vom Carbon bis zum Jura reichenden Altersstufen, sporadisches Material von silurischem und devonischem Alter, und eine umfangreiche Sammlung von Säugethierzähnen aus Höhlen der Provinz Yünnan.

Die in dem vorliegenden Band erwähnten Fundorte sind grösstentheils in dem zweiten Band dieses Werkes umständlich behandelt worden. Einige andere, aus dem südlichen China, werden erst im dritten Band zur Darstellung kommen. Ich habe mich daher bezüglich der Localitäten darauf beschränken können, den einzelnen Abhandlungen kurze Anmerkungen (mit v. R. bezeichnet) beizufügen. Einige weitere Erläuterungen habe ich in der Einleitung niedergelegt.

Bonn, im September 1882.

F. v. RICHTHOFEN.

INHALT.

	Seite
Vorwort	III
Inhalt	V
Einleitende Bemerkungen	VII

ERSTE ABTHEILUNG: Thierische Versteinerungen	1
ERSTE ABHANDLUNG: Cambrische Trilobiten von Liautung, von Herrn *Wilhelm Dames*	3
ZWEITE ABHANDLUNG: Cambrische Brachiopoden von Liautung, von Herrn *Emanuel Kayser*	34
DRITTE ABHANDLUNG: Mittel- und Obersilurische Versteinerungen aus dem Gebirgsland von Tschau-tiën im nordöstlichen Theil der Provinz Sz'-tshwan, von Herrn *Emanuel Kayser*	37
VIERTE ABHANDLUNG: Obersilurische Korallen von Tschau-tiën, von Herrn *G. Lindström*	50
FÜNFTE ABHANDLUNG: Devonische Versteinerungen aus dem südwestlichen China, von Herrn *Emanuel Kayser*	75
SECHSTE ABHANDLUNG: Devonische und Carbonische Versteinerungen von Tschau-tiën, von Herrn *Emanuel Kayser*	103
SIEBENTE ABHANDLUNG: Carbonische Foraminiferen aus China und Japan, von Herrn *Conrad Schwager*	106
ACHTE ABHANDLUNG: Obercarbonische Fauna von Lo-ping, von Herrn *Emanuel Kayser*	160
ZWEITE ABTHEILUNG: Pflanzliche Versteinerungen	209
NEUNTE ABHANDLUNG: Pflanzen aus der Steinkohlenformation, von Herrn *A. Schenk*	211

Fundorte:

I. Pönn-hsi-hu in Liautung	S. 211
II. Sai-ma-ki in Liautung	» 214
III. I-tshóu-fu in Shantung	» 215
IV. Kai-ping in Tshili	» 216
V. Yang-kia-fang in Tshili	» 225
VI. Tshing-pu-shan in Shansi	» 225
VII. Lang-tiën in Hŏnan	» 229
VIII. Tshung-king-fu in Sz'tshwan	» 229
IX. Hwang-shĭ-kiang in Hupéi	» 230
X. Lui-pa-kóu in Hunan	» 230
XI. Shau-tshóu-fu in Kwangtung	» 240
XII. Tshing-ko-tshwang in Shantung	» 240
Schlussbemerkung	» 241

Seite

ZEHNTE ABHANDLUNG: Jurassische Pflanzenreste, von Herrn *A. Schenk* 245

Fundorte:

I. Tumulu in der Mongolei . S. 245
II. Hsi-ying-tszĕ in der Mongolei » 249
III. Pa-ta-tshu in Tshili . » 250
IV. Tshai-tang in Tshili . » 252
V. Ta-tung-fu in Shansi . » 255
VI. Kwang-yuĕn-hsiën in Sz'-tshwan » 256
VII. Kwéi-tshóu in Hupéi . » 259
VIII. Unbekannter Fundort in Japan » 263
Zusammenfassung der Resultate . » 263

ELFTE ABHANDLUNG: Pflanzenreste aus dem Tertiär des südlichen China, von Herrn *A. Schenk* . 268

Index der Namen von Versteinerungen 273

LIV Tafeln mit Erklärungen.

EINLEITENDE BEMERKUNGEN.

Zur Zeit meiner Reisen in China war über die Paläontologie des Landes wenig Befriedigendes bekannt. Eine Beschreibung auf der Lagerstätte selbst und mit geologischem Verständniss gesammelter fossiler Reste lag nur in einer kurzen Abhandlung von NEWBERRY über einige von PUMPELLY mitgebrachte Pflanzenabdrücke vor[1]. Er hatte dieselben als mesozoisch erkannt, und, obgleich er ihre Zugehörigkeit zur Trias- oder Jura-Formation nicht zu entscheiden wagte, neigte er doch zur Annahme des ersteren Alters. Da die Pflanzenreste an weit von einander entlegenen Fundorten gesammelt worden waren, erschien es ihm und PUMPELLY als wahrscheinlich, dass die Kohlenfelder China's im Wesentlichen, und vielleicht ausschliesslich, dem mesozoischen Zeitalter angehörten. HEER und SCHENK sind durch die Vergleichung des von NEWBERRY beschriebenen und abgebildeten Materials mit den Resultaten neuerer Forschung zu dem bestimmteren Schluss gelangt, dass dasselbe der Juraformation zuzuweisen sei[2].

Ausserdem war es mit Sicherheit bekannt, dass an einigen Stellen innerhalb der Grenzen des weiten chinesischen Reiches Schichten der Devonformation vorkämen. Gewisse, ausgezeichnet erhaltene fossile Brachiopoden werden in China zu medicinischen Zwecken verwandt und in allen Apotheken des Landes unter der Bezeichnung *shĭ-yen* (»Steinschwalben«) verkauft. Aus dieser leicht zugänglichen Quelle von Reisenden als Curiosität nach Europa gebracht, wurden sie von Paläontologen als devonisch erkannt und beschrieben. So entstanden die meisten der auf SS. 75, 76 angeführten Abhandlungen. Nur in einem Fall ist ein genauerer Fundort angegeben; in einem zweiten kann die Provinz als zuverlässig festgestellt gelten. In allen anderen Fällen aber ist der Fundort als ganz unbekannt zu bezeichnen[3].

1) In R. PUMPELLY's *China, Mongolia and Japan* (Smithsonian contributions, Jan. 1866), pp. 119—123.

2) S. unten S. 264.

3) Die von DE KONINCK im Jahr 1846 beschriebenen zwei Brachiopoden waren von ITIER mitgebracht worden und stammten aus Yünnan. Das von DAVIDSON 1853 bearbeitete Material war durch Herrn HANBURY nach dem britischen Museum gelangt. Der angebliche Fundort »in der Provinz Kwangsi, etwa 100 leagues nördlich von Canton« beweist durch die Utopie der Bezeichnung zur Genüge die Herstammung aus Apotheken, wahrscheinlich in Canton. Die chinesischen Händler kennen nicht besser als die europäischen die genauen Herstammungsorte der meisten ihrer Waaren. Bei den devonischen Brachiopoden werden, ebenso wie bei fossilen Knochen und Zähnen, auf eine Nachfrage des Käufers, in der Regel ganz unbestimmt und nach Belieben die Provinzen Yünnan, Sz'-tshwan und Kwangsi genannt, was mit dem Zeugniss völliger Unkenntniss des Fundortes ziemlich gleichbedeutend ist. Was von dem

Endlich hat OWEN (*Quart. Journ. Geol. Soc.* 1870 p. 417) einige Säugethierzähne aus China beschrieben, welche ihm von dem verstorbenen Consul ROBERT SWINHOE übersandt worden waren. Mit Ausnahme eines bei Shanghai gefundenen Exemplares waren sie in Apotheken erworben worden und sollten aus Sz'-tshwan stammen.

Die damals bestehenden Sammlungen enthielten, mit Ausnahme der Belegstücke zu den erwähnten Abhandlungen, kein brauchbares paläontologisches Material aus China. In Peking besass die Lazaristenmission ein von ihrem hochverdienten Mitglied Abbé ARMAND DAVID angelegtes naturwissenschaftliches Museum, welches in dem Gebiet der Zoologie einen erstaunlichen Reichthum aufzuweisen hatte, aber von fossilen Resten nur einige schöne Stücke der von NEWBERRY beschriebenen Pflanzen von Pi-yün-sz' besass. Herr THOMAS KINGSMILL in Shangai hatte mit grossem Eifer in einigen Gegenden des südlichen China Gesteinsstücke gesammelt, die er mir in liebenswürdiger Weise zur Besichtigung vorlegte; doch war es ihm nicht gelungen, bestimmbare Versteinerungen zu finden. Auch die in mancher (z. B. ornithologischer) Richtung reichhaltigen naturwissenschaftlichen Sammlungen der Jesuitenmission in Shanghai, welche unter der trefflichen Leitung des Pater HEUDE standen, enthielten kein paläontologisches Material. Ausserhalb China's bestanden wol nur die Sammlungen von RAPHAËL PUMPELLY. Er hat nicht das Glück gehabt, seine vorzüglichen Beobachtungen durch paläontologische Funde, mit Ausnahme der erwähnten Pflanzenreste, ergänzen und belegen zu können.

Auch seit Beendigung meiner Reisen sind nur wenige Beiträge zur paläontologischen Kenntniss von China geliefert worden. Abbé DAVID hat neben seiner bewundernswerthen Thätigkeit auf zoologischem Gebiet auch der Geologie seine Aufmerksamkeit zugewendet[1]) und einiges Material an Versteinerungen nach Frankreich gebracht. BRONGNIART beschrieb die von ihm bei Han-tshung-fu in Shensi (1873) gesammelten Pflanzenreste, unter denen sich jedoch nur das jurassische *Asplenium whitbyense* mit Sicherheit erkennen liess[2]), während BAYAN unter den aus derselben Gegend stammenden, mangelhaft erhaltenen Brachiopoden drei untercarbonische Formen von *Productus* und *Spirifer* erkannte. Derselbe eifrige, der Wissenschaft in frühem Alter entrissene Forscher hat einige, meist als Steinkerne erhaltene, daher nur unsicher bestimmbare, von dem betrauerten JULES GARNIER mitgebrachte, »aus dem Thal des Yang-tszĕ-kiang« stammende Brachiopoden beschrieben und ebenfalls für carbonisch erklärt[3]). So gering das von DAVID zu Gebote gestellte Material war, haben doch

HANBURY'schen Material gilt, lässt sich in gleicher Weise auf die durch Dr. LOCKHART mitgebrachten und von MURCHISON bearbeiteten Brachiopoden anwenden. Die einzigen devonischen Versteinerungen, deren Fundort als vollkommen authentisch angenommen werden kann, sind die zwei von GUYERDET 1864 beschriebenen und von dem Bischof DEMAZURES 1848 zwischen Yang-tszĕ-kiang und Lan-tsang-kiang gesammelten Brachiopoden. Doch fehlt selbstverständlich auch in diesem Fall die geologische Beobachtung.

1) S. z. B. die in Bd. II dieses Werkes SS. 626—631 zusammengestellten Beobachtungen.

2) BRONGNIART, *Note sur les plantes fossiles de Tinkiako (Chensi méridional) envoyés en 1875 par M. l'Abbé Armand David.* Bull. de la soc. géol. Sér. III, vol. II, p. 408. Sicher bestimmbar war allein die oben genannte Art. Ausserdem wurden gefunden: zwei Arten *Sphenopteris*, ein *Zamites*, welcher *Z. distans* verwandt ist, und zwei an *Lycopodites Williamsoni* und *Baiera dichotoma* erinnernde, aber nicht sicher mit diesen zu identificirende Pflanzen. Vergl. unten S. 264.

3) BAYAN, *Sur quelques fossiles paléozoiques de China.* Bull. de la soc. géol. Sér. III, vol. II, p. 409. Die Stücke von DAVID stammen vom Berg Liang-shan bei Han-tshung-fu in Shensi (s. unten S. 201, Anm.). Sicher erkennbar war *Spirifer lineatus.* Ein *Productus* schien dem *Pr. costatus* SOW. nahe zu stehen; eine andere Art derselben Gattung wurde als *Productus Davidi* bezeichnet; sie unterscheidet

die daraus gewonnenen Formationsbestimmungen den Vorzug, dass sie sich an bestimmte Localitäten knüpfen. Gemeinsam mit einer gleichzeitig veröffentlichten Untersuchung von PAUL FISCHER[1]) erweisen sie das Vorkommen von Lias, Carbon und Silur in einer Gegend, wo mir bei meinem vorangegangenen Besuch die Anwesenheit der ersteren Formation entgangen war[2]), während der Nachweis der beiden anderen bei Han-tshung-fu meine in der Nachbarschaft gemachten Beobachtungen über dieselben topographisch vervollständigt[3]).

Angesichts so geringer vorhandener Materialien — zumal nicht eine einzige thierische Versteinerung von einer geologisch bekannten Lagerstätte vorlag — musste es selbstverständlich bei Beginn meiner Reisen (1868) mein Bestreben sein, so schnell als möglich eine sichere paläontologische Grundlage für geologische Beobachtungen zu gewinnen, und ich erkannte bald, dass das Land reich an überaus ergiebigen Fundstätten von Versteinerungen ist. Wenige Tage nach meiner Ankunft fand ich *Fusulinen* in dem Kalkstein einer Insel im See Tai-hu unweit Shanghai[4]), und kurz darauf gelang es mir, in derselben leicht erreichbaren Gegend für die ersten von mir besuchten Steinkohlenflöze ein carbonisches Alter nachzuweisen. Es war dies bei den unbedeutenden, verlassenen Gruben von Kau-tszĕ bei Tshönn-kiang-fu am Yangtszĕ[5]). Dieselbe Altersstufe, deren Vorhandensein in China damit zum ersten Mal erwiesen war, ergab sich einige Wochen später für die ausgedehnten Steinkohlenfelder von Shantung. Hier legte ich bei Po-shan-hsiën durch mehrtägiges, mühsames Arbeiten in festem Kalkstein eine Sammlung von carbonischen Brachiopoden an[6]). In schneller Folge schlossen sich daran andere Funde.

Da mein Hauptaugenmerk auf geologische Beobachtungen gerichtet war, und ich Sammlungen nur zum Beleg für jene, nicht aber um ihrer selbst willen anlegte, so lag mir im Wesentlichen stets nur daran, von Versteinerungen so viel mitzunehmen, als zur Altersbestimmung hinreichend war. Galt es doch zunächst, eine Recognoscirung sehr ausgedehnter Länderstrecken von allgemeinen Gesichtspunkten auszuführen. Dazu war schnelle Fortbewegung erforderlich, und diesem Bedürfniss entsprachen in der Regel meine Transportmittel. In der Unmöglichkeit, den vor-

sich nur wenig von *Prod. sublaevis* DE KON. — Von GARNIER lagen sieben Stücke vor, wovon sechs als abgerollte Steinkerne bezeichnet werden und nur eines Schalenreste zeigte. Vier Steinkerne werden zu *Spirifer lineatus* gestellt, könnten aber auch *Spir. cultrijugatus* sein. Ein anderer erinnert an *Athyris ambigua* SOW. sp. und an *Ath. subtilita* HALL, noch ein anderer an *Bellerophon tangentialis* PHILL. Das siebente Exemplar, welches Schalenreste zeigt und abgebildet ist, wird als *Meekella Garnieri* eingeführt. Die Abbildung erinnert an den unten (S. 178) beschriebenen *Streptorhynchus crenistria* var. *senilis* PHILL.

1) PAUL FISCHER (*Sur les roches fossilifères de Léan-chan envoyés par M. A. David*, l. c. p. 409) beschreibt zwei mit Versteinerungen erfüllte Gesteinsstücke vom Liang-shan. Eines derselben enthält Reste von *Orthis*, *Ptylodictya*, *Discopora* und *Heteropora*; in dem zweiten finden sich: *Productus*, *Spirifer*, *Euomphalus*, *Orthoceras* und *Michelinia*. Das zweite wird sicher für carbonisch gehalten, das erste als wahrscheinlich silurisch, dem Wenlock entsprechend, »vielleicht aber ebenfalls carbonisch« erklärt.

2) Zu meinem Bedauern waren mir die eben genannten Arbeiten nicht bekannt, als ich den zweiten Band dieses Werkes schrieb. Es ist daher dort des Vorkommens der Liasformation bei Han-tshung-fu nicht gedacht worden.

3) Die Abhandlungen III, IV, VI in diesem Band beziehen sich auf dieselbe Gegend.

4) S. unten S. 107.

5) Die Kohlenkalk-Fauna dieses Ortes ist noch nicht bearbeitet.

6) Auch diese Fauna ist unbeschrieben.

handenen Packthieren Lasten über ein gewisses Maass hinaus aufzubürden, ist es zum Theil begründet, dass meine paläontologischen Sammlungen im Verhältniss zu dem im zweiten Band mehrfach hervorgehobenen Reichthum mancher Fundstätten dürftig sind.

Dazu kommen andere beschränkende Umstände. Der eine liegt darin, dass ich eine ergiebige Stelle oft ganz unerwartet antraf, manchmal an einem Ort, der halbwegs zwischen zwei um eine Tagereise von einander entfernten Stationen lag. Die Packthiere waren nach der Nachtstation vorangegangen, und diese musste erreicht werden. Hatte ich, allein mit meinem treuen Dolmetscher SPLINGAERT zurückbleibend, so viel gefunden, dass sich die Altersbestimmung ausführen liess, so war der Hauptzweck erreicht. Den Fundort noch einmal zu besuchen, um vielleicht durch eine oder zwei Mittagsstunden zu sammeln, hätte den Aufenthalt eines ganzen Tages verursacht. Dieses Opfer habe ich, oft zu meinem nachträglichen Bedauern, um so seltener gebracht, als man sich stets der Hoffnung hingibt, bald einen noch reicheren und bequemer auszubeutenden Fundort in derselben Schichtgruppe anzutreffen. Nur selten habe ich daher einen Aufenthalt zu dem besonderen Zweck des Sammelns gemacht. Vor Allem geschah dies in dem Fall des Kohlenfeldes von Ming-shan bei Lo-ping-hsiën in der Provinz Kiangsi; sodann bei dem genannten Ort Po-shan-hsiën in Shantung und an einigen wenig ergiebigen Stellen des Nanking-Gebirges.

Ein weit ernsteres Hinderniss der Ausdehnung meiner Sammlungen, sowohl nach Anzahl der Fundstellen als nach vollständigerer Ausbeutung einzelner unter ihnen, war in einigen Gegenden die neugierige Zudringlichkeit und der feindselige Charakter der Bevölkerung. Dies gilt vor Allem von dem südlichen Theil der Provinz Hunan, wo zur Zeit meiner Anwesenheit wirkliche Gefahren vorhanden waren und selbst die Mandarinen keinen Schutz gewähren konnten. Der 40 km lange Weg über den Pass Tshŏ-ling z. B., zwischen den Schifffahrtsorten I-tshang-hsiën in Kwangtung und Tshönn-tshóu in Hunan, ist in seiner nördlichen Hälfte buchstäblich mit Versteinerungen, die wahrscheinlich dem Kohlenkalk angehören, gepflastert, indem die Kalksteinplatten, mit denen er belegt ist, davon erfüllt sind. Aber der aggressive Charakter der Bevölkerung war auf dieser Strasse, auf der ein ununterbrochener, wogender Verkehr stattfand, zur Zeit so erregt, dass ein einmaliges Bücken und der verdachterweckende Gebrauch des Hammers sofort Steinwerfen nach sich gezogen haben würde. Da ein Ausflug nach dem von mir gemuthmassten Fortstreichen der fossilreichen Schichten ergebnisslos war, so musste ich die Ausbeutung dieser ergiebigen Localität späteren Reisenden überlassen. Selbst dort, wo der Charakter der Bevölkerung im Ganzen friedlich und das Reisen vollkommen ungefährlich ist, wie in Shantung und Hönan, waltete doch oft derselbe Hinderungsgrund. Da auf den Halden verlassener Kohlengruben die Schieferthone zerfallen zu sein pflegen, ist man für das Sammeln pflanzlicher Versteinerungen auf die Halden der im Abbau begriffenen Gruben beschränkt. An diesen aber schaaren sich die Grubenarbeiter, welche den friedlichen Geist der Bevölkerung am wenigsten zu theilen pflegen, aus der ganzen Umgebung oft zu mehreren Tausenden um die befremdliche Erscheinung eines Europäers. In dichtem Menschenknäuel bewegt sich dieser vorwärts. Wollte er sich bücken, um auf einer an Pflanzenabdrücken reichen Halde zu sammeln, so würde er in Gefahr kommen, von den unwiderstehlich nachdrängenden Massen niedergetreten, oder doch in der be-

denklichsten Weise insultirt zu werden. Es ist mir desshalb gerade an einigen Stellen des lebhaftesten und wichtigsten Bergbaues die Ausbeutung der Schieferthone unmöglich gewesen. Eine wiederholte Rückkehr nach demselben Ort bei mehrtägigem Aufenthalt würde dieses Hinderniss bald aus dem Wege räumen.

Sind nun aus diesen und anderen, örtlich beschränkten und wechselnden Ursachen meine Sammlungen im Verhältniss zu dem Reichthum der Fundstätten dürftig geblieben, so habe ich noch einen zweiten, ihren Werth beeinträchtigenden Umstand zu bedauern. Dies ist die ungleiche Art, in welcher sich die Fundstätten geographisch vertheilen. Im nördlichen China geben die gesammelten Versteinerungen eine sichere Grundlage zur Altersbestimmung aller, oder doch fast aller weitverbreiteten Sedimentgebilde, und es konnte danach die im Schlusscapitel des zweiten Bandes gegebene Uebersicht der dort auftretenden Formationen zusammengestellt werden. Dagegen sind die Anhaltspunkte für die stratigraphische Geologie des südlichen China noch sehr mangelhaft. Die ältesten Formationen (Cambrisch und Silur) sind dort arm an Versteinerungen, und wenn Fundstellen an meinem Wege gelegen haben, so mögen sie mir entgangen sein, da ich in den südlichen Provinzen grösstentheils zu Wasser reiste.

Nachfolgende Reisende werden vermuthlich meistentheils weniger die allgemeine Recognoscirung grosser Räume, als die genauere Erforschung einzelner Theile des grossen Reiches zum Ziel haben. Ist nun auch zu erwarten, dass die wesentlich aus Sedimentformationen aufgebauten Gebirgsländer von China sich beinahe allenthalben reich an Versteinerungen erweisen werden, so möge es mir doch gestattet sein, die Aufmerksamkeit des Paläontologen auf einzelne Gegenden, welche ich besonders ergiebig an Fossilresten gefunden habe, hinzulenken.

Für das Studium der Cambrischen Formation dürfte Liautung, vielleicht mit den angrenzenden Theilen von Korea, das dankbarste Feld darbieten. Ersteres ist überdies ein leicht zu erreichendes und wegen des friedlichen Charakters der dünnen Bevölkerung leicht zu bereisendes Land. Die horizontale, oder doch flach geneigte Lagerung der Schichten, welche in Folge des gebirgigen Charakters und der weit vorgeschrittenen Erosion, sowie des Fehlens einer verhüllenden Bodendecke, in ausgedehnten vortrefflichen Aufschlüssen zu Tage liegen, gestattet es, mit geringer Mühe die Reihenfolge der Ablagerungen in einer Mächtigkeit von vielen tausend Fuss Schicht für Schicht zu studiren. Da die in den nachfolgenden Abhandlungen I und II dargestellte, den ältesten bekannten Lebensformen anderer Länder entsprechende Fauna in dem höchsten Theil der ganzen, im zweiten Band unter dem Namen der Sinischen Formation beschriebenen Schichtenreihe auftritt, und die letztere wahrscheinlich in ihren tiefsten, über die archaischen Gebilde transgredirenden Schichten von höherem Alter ist, als in anderen Theilen der Welt wo das Cambrische auftritt, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass man hier von der Primordialfauna als einem verhältnissmässig jugendlichen Glied hinabsteigen wird zu noch älteren Lebensformen. Die Schichten haben keinen merkbaren Metamorphismus erlitten, und die Gesteine sind grossentheils dem Einschluss von Fossilien günstig. Daher dürfte sich hier eine Gelegenheit für das Studium der Vorläufer jener Fauna bieten[1].

Auch in Shantung tritt am Tung-Wönn-hö[2], und wahrscheinlich in anderen

1) S. Bd. II, SS. 107 ff. 2) S. Bd. II, SS. 187 ff.

Theilen der Provinz, die Sinische Formation in sehr vollständiger Entwickelung und fast ungestörter Lagerung auf. Da ich in den globulitischen Kalken der höchsten Stufen Spuren von Trilobiten fand, so sind auch von hier Beiträge für das paläontologische Studium der Formation zu erwarten. In geringerem Grade gilt dies für Tshili, wo die tieferen Glieder grossentheils metamorphosirt sind; doch enthalten die globulitischen Kalke im Norden von Tshai-tang Reste von Trilobiten [1]. Letzteres ist auch der Fall im nördlichen Hönan, am Drachenthor bei Hönan-fu [2]. Doch scheint hier, wie in anderen Theilen von China, eine so vollkommene Entwickelung der Formation wie in Liautung der Forschung nicht zugänglich zu sein.

Für Forschungen über die Fauna der Silurformation gewährt die Gegend zwischen Han-tshung-fu in Shensi und Tshau-tiën-tshönn in Sz'-tshwan ein überaus schönes Gebiet [3]. So weit sie entlegen ist, kann sie doch ohne grosse Mühe erreicht werden, indem man von Hankóu dem Lauf des Han aufwärts folgt, und sie gewährt den Vortheil, dass das gesammelte Material von Tshau-tiën aus auf dem schiffbaren Kia-ling-kiang nach Tshung-king-fu gesandt werden kann, wo seit einigen Jahren ein britisches Consulat besteht. Die Entwirrung der schwierigen Lagerungsverhältnisse und das paläontologische Studium müssten, sich gegenseitig stützend, Hand in Hand gehen. Die ungewöhnliche petrographische Mannigfaltigkeit des Schichtenaufbaues, die einfache und gleichförmige Lagerung jedes einzelnen Theils der Faltungsflügel, die zu grosser Tiefe eingeschnittenen Längs- und Querthäler, und dazu der erstaunliche Reichthum an Versteinerungen, gestatten hier die Durchführung einer Gliederung in wahrscheinlich selten erreichbarer Vollkommenheit. Weniger ergiebig scheinen die mit dem Silur conform gelagerten devonischen und carbonischen Schichten dieser Gegend zu sein. Das bei sehr flüchtiger, durch Regen gestörter Durchreise und ganz unzulänglichen Transportmitteln von mir gesammelte Material ist in den Abhandlungen III, IV und VI von den Herren LINDSTRÖM und KAYSER beschrieben worden. Wenige der von mir gesehenen Gegenden eignen sich in gleichem Grad zum Gegenstand eines längeren und eingehenden Studiums. Die Schichtgebilde sollten in ihrem Fortstreichen nach Westen verfolgt werden. Von grösstem Interesse wäre die Untersuchung ihrer Fortentwickelung quer gegen die Streichrichtung, im Ta-pa-shan. Zum mindesten sollte ein vergleichendes Studium der Gliederung in den Engen des Yang-tszĕ-kiang unterhalb Tshung-king-fu durchgeführt werden.

Unter allen paläozoischen Abtheilungen habe ich die devonische Formation am wenigsten kennen zu lernen Gelegenheit gehabt. Sie fehlt im nördlichen China, tritt am Nordrand von Süd-China in geringer Entwickelung auf und scheint von dort in südwestlicher Richtung an Bedeutung und vielleicht auch an Mächtigkeit zuzunehmen. Von den in der VI. Abhandlung von Herrn Dr. KAYSER beschriebenen Brachiopoden aus dieser Formation ist ein kleiner Theil von mir in Apotheken, besonders in Hang-tshóu-fu (Tshĕkiang), Ningpo und Shanghai, erworben worden und leidet unter demselben Mangel genauer anzugebender Fundorte wie die früher beschriebenen devonischen Versteinerungen. Der bei weitem grössere Theil stammt von Ta-kwan in Yünnan. Sie werden von dort nach dem Yang-tszĕ gebracht, und ganze Schiffsladungen von ihnen gehen den Strom hinab. Ta-kwan, welches

1) S. Bd. II, S. 306. 2) S. Bd. II, S. 505. 3) S. Bd. II, SS. 595 ff.

ich leider nicht selbst besuchen konnte, wäre daher in hohem Grade einer eingehenden Erforschung werth. Der Nachweis devonischer Fossilien zwischen den Flüssen Kin-sha-kiang und Lan-tsang-kiang durch Bischof DEMAZURES gibt einen beachtenswerthen Wink für die Verbreitung der Formation in dieser Richtung. Doch scheint es, dass sie auch an dem Aufbau der theeproducirenden Gebirge im Süden von Hankóu, in den Grenzgebieten gegen Hupéi und Kiangsi, theilnimmt.

Die Steinkohlenformation ist, wie überall, in China so reich an Versteinerungen, dass es kaum nöthig scheint, auf besondere Fundstätten hinzuweisen. Was zunächst den Kohlenkalkstein betrifft, so fand ich ihn am unteren Yang-tszĕ-kiang, wo er in grosser Ausdehnung gebirgebildend auftritt, in manchen Schichten erfüllt von Foraminiferen, und speciell Fusuliniden. Es stammt von dort das in der VII. Abhandlung von Herrn SCHWAGER beschriebene Material, soweit es nicht japanischen Ursprungs ist. Im nördlichen China ist der Kohlenkalk, wo er mächtig auftritt, arm an erkennbaren organischen Resten. Im südlichen hingegen scheinen solche an vielen Stellen in grosser Menge vorhanden zu sein. Aehnliche Kalksteinplatten wie an dem oben erwähnten Pass Tshŏ-ling, wenn auch weniger mit Fossilien erfüllt, habe ich häufiger gefunden, so z. B. in den Steinen, mit denen einige Strassen der Stadt Nanking belegt sind. Den Ursprungsort derselben konnte ich nicht erfahren. Man erkennt Durchschnitte von Brachiopoden, Korallen, Orthoceren und gewundenen Gehäusen (wahrscheinlich meist *Euomphalus*). Ueberall werden zum Kalkbrennen mit Vorliebe bituminöse Kalksteine der Steinkohlenformation verwendet; dieselben enthalten häufig Versteinerungen. Den grössten Reichthum an thierischen Resten habe ich stets an solchen Stellen gefunden, wo einzelne Zwischenschichten von Kalkstein den klastischen und flözführenden Gebilden der Steinkohlenformation eingelagert sind; so bei I-tshóu-fu und Po-shan-hsiĕn in Shantung, bei Wu-hŏ-shui in Liautung, bei Shĭ-pa-tsui und San-tiau-hŏ in Shansi[1]), und bei Lo-ping-hsiĕn in Kiangsi. In einigen Gegenden umschliesst der in grosser Mächtigkeit gelagerte Kohlenkalk ein von etwas Schieferthon begleitetes Kohlenflöz. Alsdann fehlen pflanzliche Reste, wogegen der Schiefer gewöhnlich mit thierischen Versteinerungen erfüllt ist. Dies gilt für eine Reihe von Kohlenvorkommen zwischen Hankóu und Tshönn-kiang-fu am Yang-tszĕ, ebenso für dasjenige von Tshau-tiĕn (s. Abhandlung VI).

Die Schichten der productiven Steinkohlenformation, welche auch in China im Grossen und Ganzen das Niveau des Mittel-Carbon innezuhalten scheint, sind gewöhnlich mit pflanzlichen Resten reichlich ausgestattet, und diese häufen sich, wie überall, am meisten in den die Flöze begleitenden Schieferthonen. Dies ist auch dann der Fall, wenn, wie bei I-tshóu-fu, Kalksteinbänke mit thierischen Versteinerungen zwischengelagert sind. Aeusserst ergiebig an Pflanzen scheint das grosse Kohlenfeld am Lui-hŏ im südlichen Theil der Provinz Hunan zu sein. Ich vermochte nur bei der ersten der von mir besuchten Gruben eine geringe Sammlung anzulegen. Sie ist in der IX. Abhandlung auf SS. 230—239 beschrieben. Bei anderen Gruben desselben Kohlenfeldes gestattete der Andrang zahlloser Arbeiter das Sammeln nicht. Dasselbe gilt von den Halden im Abbau begriffener Gruben bei Tshang-kiu in Shantung und am Tsing-tau-ling in Hŏnan[2]). Es ist in Folge dessen

1) S. betreffs dieser Fundorte Bd. II, SS. 184, 203, 76, 435, 420.

2) S. Bd. II. SS. 210 und 500.

von den einzelnen Grubenfeldern nur gerade genug gesammelt worden, um das Alter der Formationen im Allgemeinen festzustellen. Eine Vergleichung der beschriebenen Species zeigt, dass die Floren der einzelnen Localitäten ihre Besonderheiten haben[1]. Es werden sich daher vermuthlich bei der Untersuchung späterer ausgiebigerer Sammlungen relative Altersverschiedenheiten herausstellen, die sich jetzt erst zum Theil übersehen lassen, da bei so weit von einander entfernten Oertlichkeiten der Vergleich auf Grund der Lagerungsverhältnisse einen zuverlässigen Anhalt nicht gewährt. Zu den Fragen von besonderem Interesse gehört die Festsetzung des Altersverhältnisses zwischen den beiden grossen Kohlenfeldern des südlichen Shansi, von denen sich das eine durch das ausschliessliche Vorkommen von Anthracit, das andere durch das alleinige Auftreten bituminöser Kohle auszeichnet. In dem ersteren fand ich nur pflanzliche, in dem zweiten nur thierische Reste. Jene sind auf S. 225—228 abgehandelt, diese noch unbeschrieben. In dem ganzen Gebiet ist das Sammeln von Pflanzen dadurch erschwert, dass wegen der grossen Mächtigkeit der Flöze die Kohle meist ohne Schiefer gefördert wird. Die auch in dem Anthracitfeld innerhalb der Taiyang-Schichten reichlich vorkommenden thierischen Reste werden die stratigraphische Vergleichung erleichtern.

Das Alter der Steinkohlengebilde von Kai-ping bei Peking kann auf Grund der auf S. 216—224 beschriebenen Pflanzen als sichergestellt gelten. An keiner Localität lässt sich mit leichterer Mühe eine umfassende Sammlung anlegen. Zur Zeit meiner Anwesenheit ruhte die Grubenarbeit beinahe vollständig. Seitdem hat die chinesische Regierung dort grosse bergmännische Unternehmungen mit Hilfe europäischer Ingenieure und europäischer Maschinen eingeleitet, und es werden dadurch gewiss grosse Mengen pflanzenführender Schieferthone gefördert. Ausserdem würde an dem auf S. 287 des II. Bandes beschriebenen Fundort, von welchem ich im Vorübergehen einige Stücke mitnahm, durch die systematische Arbeit weniger Tage wahrscheinlich eine aussergewöhnlich reichhaltige Sammlung gewonnen werden können.

Eine hervorragende Stellung nimmt in diesem Band die Beschreibung der obercarbonischen Fauna von Lo-ping-hsiën in Kiangsi ein (s. Abhandlung VIII). Doch rührt dies von der grösseren Sorgfalt her, welche ich diesem reichen Fundort zugewendet habe, und ich besitze keinen Anhalt für die Annahme, dass die Fauna eine weite Verbreitung hat. Wegen ihrer von Herrn KAYSER (S. 205 ff.) dargestellten merkwürdigen Verwandtschaftsverhältnisse wäre die fernere Untersuchung der Verbreitung dieses Formationsgliedes von Werth.

Hinsichtlich der dem Carbon zunächst folgenden Altersstufen möchte ich die Aufmerksamkeit künftiger Forscher auf eines der am leichtesten zu erreichenden Studiengebiete lenken, welches auch in jeder anderen Hinsicht wichtige Ausbeute verspricht. Es sind dies die Engen des Yang-tszĕ zwischen I-tshang-fu und Tshung-king-fu, wo eine sehr entwickelte Reihe von Formationen vom Silur bis zu den Gebilden des Rothen Beckens von Sz'-tshwan, welche Jurapflanzen führen, in ausgezeichneten Aufschlüssen blossgelegt sind. Ich fuhr dort in reissendem Lauf den Strom hinab und konnte nur an wenigen Stellen an Land steigen. Fast an jeder von diesen fand ich Versteinerungen; aber es waren vorwaltend Bivalven, welche keinen guten Anhalt gewähren. Bei der äusserst langsamen Fahrt stromaufwärts

1) S. die Tabelle auf S. 244.

würde hier gewiss eine reiche und sehr mannichfaltige Ausbeute erlangt werden können. Das Gleiche gilt zwar für alle Randgebiete des Rothen Beckens von Sz'-tshwan; aber an keiner anderen Stelle findet man eine so leicht zu erforschende und zugleich in solcher Ausdehnung mehrere tausend Fuss tief eingeschnittene Furche diagonal durch eine Reihe gewaltiger Faltungen hindurchgezogen. Vermuthlich wird sich hier die Trias nachweisen lassen.

Es ist nicht wahrscheinlich, dass sich im nördlichen China Schichten aus den zwischen Obercarbon und Jura liegenden Formationen in grösserer Verbreitung werden auffinden lassen, wenn auch Süsswassergebilde aus diesen Altersstufen örtlich auftreten mögen.

Alle an weit von einander entlegenen Fundorten von mir gesammelten Pflanzenreste, deren Alter jünger als Carbon ist, sind von Herrn Hofrath SCHENK, mit Ausnahme eines tertiären Blattes, als der Juraformation, und zwar dem unteren Theil derselben, angehörig erkannt worden. Während alle bis einschliesslich des Carbon auf Grund meiner Sammlungen nachträglich bestimmten Formationen schon in meinen ersten Reiseberichten ebenso aufgefasst worden sind, bin ich durch dieses Resultat überrascht worden. Die Lagerungsverhältnisse wiesen nicht auf einen so grossen Altersunterschied und eine demselben entsprechende Lücke in den Ablagerungen. Ich hatte es daher vermuthungsweise angenommen, dass die Sedimentformationen China's ungefähr mit der Triasperiode ihren Abschluss erreichten. Dieses früher mehrfach von mir dargestellte Resultat ist nun den angeführten Bestimmungen entsprechend abzuändern.

Diejenige Altersstufe, welcher die von Herrn SCHENK als jurassisch bestimmten Pflanzen angehören, scheint überall reich an Resten der letzteren zu sein. Die Gegend um Peking, insbesondere Tshai-tang und der benachbarte Pass Ma-ling, werden ohne grosse Mühe eine reiche Ausbeute an Jurapflanzen liefern. Etwas weiter ab liegen die ebenfalls in diesem Band (S. 245—240) abgehandelten Fundorte auf mongolischem Gebiet, deren Zahl gewiss vermehrt werden wird; ebenso das Kohlenfeld von Ta-tung-fu, welches durch tiefe Flusseinschnitte gut aufgeschlossen ist. Die massenhafteste Anhäufung von Pflanzenresten aus dieser Formation beobachtete ich bei den Kohlengruben von Kwang-yuĕn-hsiĕn in Sz'-tshwan, wo ich durch den in der Anmerkung zu S. 603 Bd. II erwähnten Umstand am Sammeln verhindert wurde und nur die wenigen, in diesem Band S. 256—259 erwähnten Pflanzenreste mit mir nehmen konnte. Wie Tshau-tiën, zeichnet sich auch dieser Fundort durch die günstige Gelegenheit aus, die Sammlungen auf dem Kia-ling-kiang nach Tshung-king-fu zu schicken. Vermuthlich werden sich bei ausgedehnterer Untersuchung die Fundorte von Jurapflanzen im Umkreis des Rothen Beckens von Sz'-tshwan erheblich vermehren. Hier ist nur noch der von Kwéi-tshóu (SS. 259—263) abgehandelt.

Es muss weiterer Forschung überlassen werden, festzustellen, ob die Gebilde in den inneren Theilen des Rothen Beckens in das Zeitalter des mittleren und oberen Jura hineinreichen.

Wie der Jura, so ist mir die Tertiärformation nur durch pflanzliche Reste bekannt geworden. Ist auch aus derselben nur an Einem Ort ein einziges Blatt von mir gesammelt worden (s. unten S. 268), so scheint doch dadurch das Alter von mächtigen Gebilden angedeutet zu werden, welche im südlichsten China grosse Becken ausfüllen. Da ich das Blatt von *Rhus atavia* bei flüchtigem Verlassen

des Bootes, mit welchem ich den Péi-kiang hinauffuhr, an einer der wenigen Stellen wo jene Ablagerungen am Flussufer anstehen, gleichsam wie zufällig gesammelt habe, so ist es wahrscheinlich, dass die pflanzliche Ausbeutung der Tertiärschichten eine von Canton aus leicht ausführbare und dankbare Aufgabe bilden wird.

So weit mir Jüngere Gebilde bekannt geworden sind, möchte ich die Aufmerksamkeit des Paläontologen besonders auf die Knochenhöhlen von Yünnan und den Löss lenken. Die schon erwähnten Frachtschiffe auf dem Yang-tszĕ führen neben Brachiopoden auch grosse Mengen von Knochen und Zähnen fossiler Säugethiere, welche, gleich jenen, an Apotheken verkauft und zu Heilzwecken verwendet werden. Als Herstammungsort wurden mir wiederholt die »Höhlen von Yünnan« angegeben. Dies darf in dem vorliegenden Fall als richtig angenommen werden, da die Ladungen unmittelbar aus Yünnan kamen. Eine nähere Bezeichnung der Oertlichkeiten vermochte ich jedoch von den Schiffern nicht zu erhalten. Die Knochen, welche den Hauptantheil der Frachten bildeten, waren ausnahmslos zertrümmert. Bei den grösseren Zähnen fanden sich fast stets die Wurzeln abgebrochen. Offenbar waren sie, um das theuerere Material der Zähne von dem billigeren der Knochen zu trennen, aus den Kinnladen herausgebrochen worden. Nur die kleinsten Zähne sassen noch in den Kinnladen. Aus der ungeheuren Masse von Knochen und Zähnen, welche nach den tieferen Landestheilen verfrachtet werden, lässt sich schliessen, dass jene Höhlen einen grossen Reichthum von Säugethierresten bergen. Eine systematische und einigermaassen vollständige Ausbeute würde voraussichtlich mit so grossen Schwierigkeiten verbunden sein, dass dieselbe das zeitraubende und mühevolle Ziel einer besonderen Expedition zu bilden haben würde. Ich erwarb eine Anzahl von Zähnen, welche ich aus dem bedeutenden zur Auswahl stehenden Material aussuchte. Sie sind noch unbeschrieben.

Der Löss enthält häufig Knochen von Säugethieren. Der Reisende vermag sie nicht zu sammeln. Diese Aufgabe muss denen überlassen bleiben, welche in einer Lössgegend für längere Zeit oder dauernd angesiedelt sind, insbesondere den Missionsstationen. Dagegen ist das Sammeln der Schneckengehäuse in Löss leicht auszuführen. Es ist jedoch Vorsicht anzuwenden, damit die an ihren unterirdischen Zufluchtsstätten gestorbenen Schnecken der Jetztzeit von denen früherer Zeitalter gesondert bleiben. Von Interesse würde es sein, dort, wo der Löss in sehr grosser Mächtigkeit lagert, in verschiedenen Abständen vom Untergrund zu sammeln; besonders sind die am Boden von Schluchten seitlich in die Lösswände hineingegrabenen Aushöhlungen zu benutzen. Die von mir selbst gesammelten Lössschnecken sind fast der einzige verloren gegangene Theil meiner Sammlungen aus China.

Dem reisenden Geologen wird es vermuthlich nicht schwer fallen, die hier angegebenen Fundstellen von Versteinerungen erheblich zu vermehren. Doch erschien es mir nicht überflüssig, einige von denen zusammenzustellen, an welchen, nach meinen immerhin einen grossen Theil des Reiches umfassenden Erfahrungen, eine reiche Ausbeute, oder die Gelegenheit zu ergebnissverheissenden Studien über die Gliederung der einen oder anderen Formation erwartet werden darf.

ERSTE ABTHEILUNG.

THIERISCHE VERSTEINERUNGEN.

I. Cambrische Trilobiten von Liau-tung.
II. Cambrische Brachiopoden von Liau-tung.
III. Mittel- und obersilurische Versteinerungen von Tshau-tiën.
IV. Obersilurische Korallen von Tshau-tiën.
V. Devonische Versteinerungen aus dem südwestlichen China.
VI. Devonische und carbonische Versteinerungen von Tshau-tiën.
VII. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan.
VIII. Obercarbonische Fauna von Lo-ping.

ERSTE ABHANDLUNG.

CAMBRISCHE TRILOBITEN VON LIAU-TUNG.

VON HERRN **WILHELM DAMES** IN BERLIN.

Hierzu Tafel I. II.

EINLEITENDE BEMERKUNGEN.

Die Trilobiten von Sai-ma-ki, Ta-ling und Wu-lo-pu[1]) sind ausnahmslos nur in Bruchstücken erhalten. Vom Kopf sind in den meisten Fällen nur die festen Wangen mit der Glabella (die Area intrasuturalis nach der GERSTÄCKER'schen Bezeichnung), sehr selten die beweglichen Wangen, noch vereinzelter die Hypostomata vorhanden. Vom Rumpf fehlt jede Spur: unter den hunderten von Exemplaren, welche von den häufigeren Arten gesammelt wurden, fand sich auch nicht einmal ein Fragment einer Pleure oder einer Rhachis. Die Pygidien sind meist vollständig erhalten. Dieser Zustand des zu untersuchenden Materials brachte zunächst die Schwierigkeit mit sich, zu entscheiden, welche Köpfe und Pygidien zusammengehören. In den meisten Fällen war diese Schwierigkeit leichter zu überwinden, als es zuerst den Anschein hatte; denn es zeigte sich bald, dass in den verschiedenen Gesteinen oft nur die Reste einer oder jedenfalls sehr weniger Arten zusammen lagen, so dass die Zahl der Formen, welche überhaupt bei dieser Frage jedesmal in Betracht kamen, stets nur gering war. Innerhalb dieser beschränkten Zahl konnte dann durch näheres Studium die Zusammengehörigkeit der betreffenden Kopf- und Schwanzschilder in den meisten Fällen weiter begründet werden. Allerdings sind manche Köpfe vorhanden, für die die Pygidien nicht aufgefunden werden konnten, und umgekehrt Pygidien, die mit keinem der gesammelten Kopfschilder zusammengehören können. — Was nun die Behandlung, namentlich die Namengebung betrifft, die ich im Folgenden zur Anwendung gebracht habe, so

1) S. in Betreff dieser drei in Liau-tung, unweit der koreanischen Grenze gelegenen Orte die Beschreibung der Lagerungsverhältnisse im zweiten Band dieses Werkes SS. 94, 100, 101 (Kalkstein 3 des Profils am Tai-tszĕ-hŏ). — v. R.

bedarf dieselbe einer Begründung, oder besser Rechtfertigung, weil es scheinen kann, als ob ich die Namen der schwedischen gegenüber denen der americanischen Literatur bevorzugt hätte. Dass die letztere, soweit sie zu Gebote stand, ausführlich berücksichtigt ist, werden die Bemerkungen bei den einzelnen Arten darthun. Dass es mir aber in den meisten Fällen unmöglich gewesen ist, die americanischen Gattungsnamen zu verwenden, daran ist der sehr bedauerliche Umstand Schuld, dass diese americanischen Namen meist einer festen, brauchbaren Diagnose entbehren, oder dass zu solchen mit ursprünglich guter Diagnose — wie *Dikellocephalus* (OWEN) HALL — von späteren Autoren allerlei Formen gestellt sind, welche nicht dazu gehören; und diese letzteren verwischen dann die ursprünglichen Gattungsgrenzen dergestalt, dass eine Wiedererkennung der Typen vielfach undurchführbar wird.

Als Beispiel möge die Gattung *Bathyurus* dienen, welche von BILLINGS im *Canadian Naturalist and Geologist* (Vol. IV. pag. 364) im Jahre 1859 aufgestellt und mit folgender Diagnose versehen wurde: *Trilobites of a medium size, oblong oval; head, thorax and pygidium subequal; facial suture in front of the eye nearly parallel with the longitudinal axis of the body, reaching the anterior margin and behind the eye dividing the posterior margin; glabelle subclavate conical or cylindro-conical, usually prominent without lobes, but sometimes with several obscure lateral transverse sulci, divided by a neck furrow; hypostoma oblong, not forked, somewhat oval, an elevated margin around the posterior two thirds in some of the species, muscular impressions two, transverse or oblique, situated behind the middle; thorax in the species, in which it has been observed, with nine segments; pleurae grooved. — The above genus is proposed to include several species of lower silurian trilobites of which B. extans* (*Asaphus extans* HALL) *may be regarded as a subgenus of Asaphus of equal value with Megalaspis* (ANGELIN) *from which it differs in the form of the head and pygidium and in the member of the segments of the thorax.* — Was zunächst die Einreihung in die Subgenera von *Asaphus* betrifft, so ist dieselbe unstatthaft, da grade für *Asaphus* und seine Verwandten der Verlauf der Gesichtsnähte, welche sich vor der Glabella treffen, bezeichnend ist, während sie bei *Bathyurus* weit getrennt den Vorderrand erreichen. Aber auch die einzelnen Merkmale, die die Diagnose angiebt, sind nicht überall wiederzufinden. Zunächst ist die Hauptmenge der von BILLINGS beschriebenen Arten glatt, andere (*strenuus*, *arcuatus*, *Nero*, *Timon*) mit sehr entwickelter Höckersculptur versehen, während *perspicator* eine glatte Glabella, dagegen mit Höckern besetzte Wangen hat. Seitenfurchen auf der Glabella fehlen fast allen Arten; *extans*, *Nero*, *senectus* und *Cybele* besitzen sie, und zwar auch diese unter sich wieder ganz abweichend. Eine Randwulst oder einen Randsaum gibt BILLINGS bei allen Arten, ausser bei *armatus* und vielleicht auch *Nero*, an. Augenleisten fehlen allen Arten, *Cybele* besitzt sie sehr deutlich. — Auch die Pygidien zeigen die verschiedenste Gestalt. Theils haben sie einen abgesetzten Rand, wie *senectus* und *Timon*, theils keinen, wie *Nero* und *caudatus*, welch' letztere Art einen langen *Dalmanites*-ähnlichen Schwanzstachel

besitzt; theils ist die Rhachis glatt, theils segmentirt, und zu dieser theils glatten, theils segmentirten Rhachis treten in allen nur möglichen Modificationen segmentirte (*Nero*) oder glatte (*Saffordi*) Seitentheile. Stellt man sich aus diesen verschiedenen Merkmalen die möglichen Combinationen zusammen, so ergiebt sich eine Gattung, in welche fast alle Trilobiten passen, deren Gesichtsnähte getrennt von einander und fast parallel den Vorderrand erreichen. — Nun hat BILLINGS von *Bathyurus* noch die Gattung *Bathyurellus* (*Palaeozoic fossils* I. 1864. pag. 262) abgezweigt, welche sich durch den Mangel der Glabellaseitenfurchen (von denen es in der Diagnose von *Bathyurus* hiess: *without lobes, but sometimes with several obscure lateral transverse sulci*), und durch eine conische (nach der Diagnose von *Bathyurus* auch bei dieser Gattung nicht ausgeschlossen) oder vorn zugespitzte Glabella, sowie durch ein weniger convexes, mit kürzerer Rhachis und einem breiteren Rande versehenes Pygidium auszeichnen. Wie lang muss denn nun aber die Rhachis, oder wie breit der Rand sein, damit aus einem *Bathyurellus* ein *Bathyurus* wird? Die Gattung *Bathyurellus* wird nun aber von MILLER (*The american palaeozoic fossils: a catalogue of the genera and species.* 1877 pag. 210) synonym mit *Asaphiscus* aufgeführt und grade die typische Art: *Bathyurellus* (*Asaphiscus*) *Wheeleri* besitzt eine sehr lange Rhachis, einen schmalen Rand und weder eine conische, noch eine zugespitzte Glabella. Wie will man nun *Bathyurellus* von *Bathyurus* trennen? Der Verlauf der Gesichtsnähte (bei *Bathyurus* parallel der Axe, bei *Bathyurellus* vor den Augen divergirend) wäre der einzige Unterschied, leider ist derselbe aber nur bei zwei von BILLINGS abgebildeten Arten erkennbar (*arcuatus* und *perspicator*), und bei diesen divergiren die Gesichtsnähte auch, wenn auch allerdings schwächer, als bei den *Bathyurellus*-Arten[1]). — Nicht anders verhält es sich mit *Dikellocephalus*. Folgt man der von OWEN und von HALL gegebenen Diagnose, in welcher als besonders charakteristisch die die Glabella quer durchsetzenden Furchen, die vorn gerundete, von parallelen Furchen begrenzte Glabella, und die vor den Augen stark divergirenden Gesichtsnähte angegeben werden, so ist es nicht schwierig, die betreffenden Vertreter der Gattung wiederzuerkennen. Wenn man dagegen die zahlreichen Arten überblickt, welche die americanischen Autoren ihr zugerechnet haben, so verwischen sich die Grenzen gegen *Bathyurus* und *Conocephalites* derart, dass in der Zutheilung zu dieser oder jener Gattung vollkommene Willkür herrscht. HALL hat im 16th *Report* zahlreiche Arten dargestellt, welche alle den Typus der Gattung leicht erkennen lassen, bis auf *Dikellocephalus pepinensis*, welche durch fast parallelen Verlauf der Gesichtsnähte vor den Augen und die Randwulst vor der Glabella abweicht. Vielleicht würde sich für diese Art die Aufstellung einer neuen Gattung als zweckmässig erweisen, welche kleinere Formengruppen, ähnlich wie die HALL'schen Gattungen *Ptychaspis* und *Chariocephalus*, umschlösse. Im Uebrigen hat HALL, wie erwähnt,

1) Die von KAYSER aus der argentinischen Republik angeführten Arten sind unberücksichtigt geblieben, da der Autor selbst die Bestimmung als unsicher bezeichnet hat.

Dikellocephalus scharf begrenzt und die Grenzen bei Zutheilung der betreffenden Arten streng innegehalten. Billings dagegen stellt die heterogensten Formen neben typische Arten und hat leider nicht ausgesprochen, was er unter *Dikellocephalus* versteht. Von den canadischen Arten besitzen z. B. die die Glabella querdurchsetzenden Seitenfurchen folgende nicht: *D. Devinei*, *Hisingeri* (dieser sogar mit ausgezeichneten Augenleisten!) *pauper*, *planifrons*, *Belli*, *Oweni;* gar keine Seitenfurchen besitzen *affinis* und *cristatus*. Die cylindrische, vorn halbkreisförmig begrenzte Glabella fehlt den meisten der genannten Arten, welche fast durchweg eine conische, vorn flach gerundete, oder grade abgeschnittene Glabella zeigen. Rechnet man dazu noch die überaus verschiedene Beschaffenheit des Stirnrandes, der bald flach, bald aufgeworfen, bald hoch, bald niedrig ist, so haben wir auch hier keine sicheren Anhaltspunkte für die Begrenzung der Gattung. — Auch unter den Formen, welche Hall zu *Conocephalites* gezogen hat, finden sich manche heterogene Dinge, welche sicher eine weitere Theilung bedingen würden, wenn man sich auf vollständige Exemplare stützen könnte und nicht auf Bruchstücke ausschliesslich angewiesen wäre. Hall ist jedoch keineswegs der Vorwurf zu machen, welcher Billings trifft. Was er *Conocephalites* nennt, steht innerhalb bestimmter Grenzen, welche diese Formen als zusammengehörig und verwandt erkennen lassen. Auch hat Hall mit dem Namen *Conocephalites* weniger die generische, als die Familienzubehörigkeit seiner Arten aussprechen wollen. Ich würde Hall in seiner Bezeichnungsweise unbedingt gefolgt sein, wenn ich nicht durch die liebenswürdige Bereitwilligkeit des Herrn Professor Lindström in Stockholm in den Stand gesetzt worden wäre, die cambrischen Trilobiten Schwedens genauer zu studiren, als das mit dem Material der Berliner Sammlungen möglich war. Dieses Studium hat dazu geführt, dass unter den chinesischen Trilobiten zahlreiche Arten erkannt werden konnten, welche nahe Verwandte in den gleichaltrigen Schichten Scandinaviens besitzen und mit ihnen in dieselbe Gattung gestellt werden müssen, will man dieser Verwandtschaft Rechnung tragen. So haben sich in China namentlich Vertreter der Gattungen *Anomocare* und *Liostracus* auffinden lassen, welche sogar ein wesentliches Contingent zur Fauna stellen. Beide Gattungen sind zwar schon durch Angelin in seiner *Palaeontologia scandinavica* aufgestellt, aber einerseits haben die mangelhaften Abbildungen, andererseits mehrere Irrthümer in der Zuziehung der Pygidien zu den Kopfschildern die Wiedererkennung sehr erschwert. An der Hand der Berichtigungen und Erörterungen, welche die neueren Studien Linnarsson's und Brögger's hervorgerufen haben, und namentlich durch das zur Verfügung stehende Vergleichsmaterial aus dem Stockholmer Reichsmuseum konnte jedoch in vielen Fällen eine so befriedigende Sicherheit in der generischen Bestimmung erzielt werden, als solche bei dem fragmentären Erhaltungszustande der chinesischen Fauna überhaupt zu erreichen ist. — Wenn nun in der Artbeschreibung die Namen *Anomocare* und *Liostracus* eine gewisse Rolle spielen, so könnte das a priori die Vorstellung veranlassen, als wenn die chinesische Fauna zu der scandinavischen in näherer Beziehung stände, als zu der räumlich näher gelegenen America's. Dem ist jedoch nicht so. Die

unten zum Vergleich herbeigezogenen americanischen Arten zeigen, dass auch diese Faunen mannigfache Analogieen mit den chinesischen haben, welche nur deshalb äusserlich nicht zum Ausdruck kommen, weil HALL, WHITFIELD u. A. die scandinavischen Gattungen nicht berücksichtigt haben, übrigens auch bei dem bisherigen Zustand der Literatur nicht berücksichtigen konnten. Aber ein auch nur flüchtiger Blick auf die Abbildungen von *Asaphiscus* und *Ptychoparia*[1]) lehrt, dass in ihnen die scandinavischen Gattungen *Liostracus* und *Anomocare* wiederkehren, und so ist es auch bei manchen der von HALL als *Conocephalites* bezeichneten Arten. Trotz der verschiedenen Namengebung haben diese cambrischen Faunen eine überraschende Aehnlichkeit, welche noch mehr durch die mit den Trilobiten zusammen vorkommenden Brachiopoden hervorgehoben wird. In den Schlussbemerkungen wird auf diese Analogieen weiter einzugehen sein.

Beschreibung der Versteinerungen.

CONOCEPHALITES.

Conocephalites frequens nov. sp.

Taf. II. Fig. 1—7.

Kopfschilder mit den festen Wangen, bewegliche Wangen und Pygidien, sowie zwei mit Wahrscheinlichkeit hierhergehörige Hypostomata liegen vor.

Länge des grössten Kopfschildes	12 mm
Breite » » »	12 mm
Länge des grössten Pygidiums	7,5 mm
Breite » » »	17 mm

Das Kopfschild mit den beweglichen Wangen ist fast quadratisch im Umriss, flach gewölbt. Die ebenfalls flach gewölbte Glabella ist seitlich durch gerade, schwach convergirende Furchen begrenzt, vorn ist sie fast grade abgeschnitten. In der Mitte trägt sie eine stumpf kielartige Längserhebung. Von Seitenfurchen sind nur äusserst schwache Andeutungen auf gut erhaltenen Exemplaren sichtbar (Fig. 3), die meisten Exemplare zeigen keine Spur davon. Die Glabella dehnt sich fast bis zum Vorderrand aus, welcher aus einem aufgeworfenen, schmalen, aber scharf begrenzten, graden Stirnrand besteht. Die festen Wangen erreichen zwischen den Augen und der Glabella kaum die halbe Breite der letzteren. Sie sind aussen durch die Gesichtsnähte begrenzt, welche vor den Augen schwächer, hinter denselben stärker zum Stirnrand resp. zum Hinterrand divergiren. Von den vorderen Ecken der Glabella verläuft zum Augenrand eine schräge Wulst, auf welcher, wie einige Schaalexemplare zeigen, eine feine Augenleiste liegt. Die Augenränder sind hoch erhoben,

1) *Report of the United States geographical surveys west of the one hundredth meridian.* 1877. Vol. IV. *Paleontology.* Taf. II.

so dass sie, namentlich bei grösseren Exemplaren, höher liegen, als die Mitte der Glabella, letztere also überragen.

Die beweglichen Wangen sind schwach und gleichmässig gewölbt. Den mittleren centralen Theil umgibt ein flacher, durch eine Furche nach innen begrenzter Rand. Der aufgeworfene Stirnrand des mittleren Kopftheiles setzt sich noch auf kurze Erstreckung am vorderen Rande fort, die Hinterecken sind in dünne, ca. 5 mm lange, nach hinten und aussen gerichtete Stacheln verlängert. Die Begrenzungslinie der Augen ist halbkreisförmig und mit einer schmalen Leiste versehen.

Das Pygidium stellt im Umriss eine halbe, quere Ellipse dar; die Rhachis springt über die sehr flachen Seitentheile, stärker gewölbt, hervor und endigt vor einem breiten, durch eine seichte Furche begrenzten, schwach gewölbten Rand. Sie ist in 3—5 Segmente getheilt, welche vorn schärfer, hinten schwächer abgegrenzt sind. Die fast flachen Seitentheile sind, abgesehen von einigen den ersten Segmenten der Rhachis entsprechenden Furchen, fast völlig glatt. An vielen Exemplaren ist der erwähnte Rand des Pygidiums auffallend heller gefärbt, als das übrige Pygidium.

Zwei Hypostomata, welche mit zahlreichen Kopf- und Schwanzschildern auf einer Platte zusammenliegen, sind 5 mm lang, 3 mm breit, von ovalem Umriss. Der vordere Rand ist grade und springt an den Vorderecken etwas über die Seiten hinaus. Die Seitenränder sind durch eine schmale, der Hinterrand durch eine breitere Wulst begrenzt. Die Seitenwülste sind von der hinteren Wulst durch eine Rinne getrennt, welche auf Fig. 6 versehentlich fortgelassen ist. Der mittlere, von diesen Wülsten umschlossene Theil ist hochgewölbt, vorn etwas breiter als hinten. Die Zugehörigkeit dieser Hypostomata zu *Conocephalites frequens* ist zwar nicht zweifellos, da sie auch zu dem in denselben Schichten vorkommenden *Anomocare latelimbatum* gehören könnten. Da sie aber auf einer Platte liegen, welche nur Reste der hier beschriebenen Art enthält und in der Grösse auch besser zu *Conocephalites frequens* passen, so ist es gerathener, sie ihr zuzuschreiben.

Unter den americanischen Arten ist nur eine vorhanden, welche einen Vergleich nöthig macht. Es ist dies *Conocephalites Iowensis* OWEN sp.[1]), und zwar ihre Gestalt der Glabella, der grade, aufgeworfene Rand, die geringe Breite der festen Wangen, welche diese Art auszeichnen und der chinesischen nähern. Doch ist die Glabella von *C. Iowensis* conischer und reicht nicht so nahe an den Vorderrand heran, so dass auch im Kopfschild schon Unterschiede vorhanden sind, während die Pygidien keine Aehnlichkeit mehr zeigen, da das der chinesischen Art ganzrandig, das der amerikanischen mit zwei langen Stacheln versehen ist.

Conocephalites frequens ist, wie es auch der Artname andeuten soll, die häufigste und bezeichnendste Art in den dichten, schiefrigen, splittrigen Kalken von Sai-ma-ki (Liau-tung) und Ta-ling (Liau-tung). Die Schichtflächen sind stets mit den einzelnen Theilen derselben bedeckt. So konnten die Reste von Individuen

1) HALL. 16th *Report* etc. p. 162. t. VII. fig. 29—33. t. VIII. fig. 10—12. 30.

der verschiedensten Altersstadien untersucht und dabei die allerdings sehr geringen Unterschiede innerhalb dieser festgestellt werden. Die jüngeren Exemplare pflegen sich durch etwas gewölbtere Glabella, welche auch schärfer begrenzt ist, als bei älteren, sowie ferner durch deutlichere Segmentirung der Rhachis von jenen zu unterscheiden, doch sind die Uebergänge vollständig zu verfolgen und in zahlreichen Fällen beobachtet.

Was schliesslich die Einreihung in die Gattung *Conocephalites* betrifft, so steht es damit ebenso, wie mit manchen anderen der hier beschriebenen Trilobiten. Spricht auch keins der beobachtbaren Merkmale gegen dieselbe, so weichen die Formen doch derart von den typischen *Conocephalites* ab, dass sie im Gesammtbild nur noch wenig Aehnlichkeit zeigen. Jedoch lässt sich nach den fragmentären Materialien keine genügende Abgrenzung vornehmen, und es ist zweckmässiger, diese ungenügend gekannten Formen der Gattung *Conocephalites* anzureihen, als die Literatur mit neuen Namen zu versehen, denen keine scharfe Diagnose beigegeben werden kann, und die die Unsicherheit in den gegenseitigen Beziehungen dieser alten Trilobiten-Faunen nicht verringern, sondern nur vermehren.

Conocephalites quadriceps nov. sp.

Taf. I. Fig. 13–18.

Die grössten Kopfschilder erreichen eine Länge von 14 mm, bei einer Breite (zwischen den Augenrändern gemessen) von 15 mm. Jedoch sind weitaus die meisten Exemplare um mehr als ein Drittel kleiner. Vorn ist das Kopfschild durch einen fast graden, nur schwach gekrümmten, aufwärts gerichteten, scharf abgesetzten Stirnrand begrenzt. Sowohl die Seitentheile, wie die Glabella sind hoch gewölbt, letztere überragt jedoch die erstere in der Seitenansicht beträchtlich. Die Glabella ist von fast senkrechten Furchen begrenzt, welche kaum merklich bis zum Stirnrand convergiren. Die Glabella eines der grössten Exemplare ist 10 mm lang, unten 9 mm, oben 6 mm breit. Vorn endigt die Glabella, grade abgeschnitten, in der Furche, welche den Stirnrand begrenzt. Auf der Glabella stehen drei Paare Seitenfurchen. Das unterste Paar ist dadurch ausgezeichnet, dass es sich nach der Mitte zu gabelt, das mittlere und das vorderste Paar sind kurz, letzteres am kürzesten; beide verlaufen horizontal; alle drei Paare aber sind sehr flach, so dass sie schon bei nur gering abgewitterten Exemplaren unsichtbar werden. Der Nackenring ist von der Glabella durch eine breite Furche getrennt und trägt in der Mitte einen kleinen Höcker; unter den Seitentheilen ist er schmäler. Die Augen liegen am Anfang der hinteren Hälfte der Wangen, so dass eine vom Anfang des hintersten Furchenpaares der Glabella horizontal gezogene Linie in die Mitte des Augenrandes trifft. Vom Anfang der vordersten Glabella-Furchen zieht sich eine wulstartige Erhöhung zur vorderen Augenecke, welche auf ihrer First eine schmale, aber scharfe Augenleiste trägt. Die Wangen sind zwischen den Augen und der Glabella breiter, als die Hälfte der letzteren. Vor den Augen convergiren die Gesichtsnähte in

flacher Curve bis zum Stirnrand, den sie divergirend überschreiten; hinter den Augen divergiren sie zum Hinterrand hin.

Zu diesen Kopfschildern gehören Pygidien, welche sich dadurch vor Allem auszeichnen, dass von den Ecken des fast graden Hinterrandes aus kurze Dornen oder lange Stacheln nach hinten und aussen auslaufen. Die Seitenränder steigen beinahe senkrecht zum Vorderrand auf. Die Seitentheile sind flach gewölbt und, abgesehen von einer dem Vorderrande parallel laufenden breiten Furche, fast glatt. Nur bei starker Vergrösserung nimmt man noch eine oder zwei breite, flache Einsenkungen wahr. Die Rhachis ist hoch gewölbt, cylindrisch, in einige schwache Segmente getheilt, hinten stumpf abgerundet und kurz vor dem Hinterrand endigend. Die Zutheilung dieser Pygidien zu den oben beschriebenen Kopfschildern erfolgte, weil sie einmal in der Grösse gut zu denselben passen und weil sie stets mit ihnen zusammen vorkommen. —

Die grosse Zahl der vorhandenen Individuen lässt erkennen, dass innerhalb der Art Formenschwankungen vorhanden sind, welche sich sowohl an den Kopfschildern, wie an den Pygidien bemerkbar machen. Die jüngeren Exemplare haben einen gebogeneren Stirnrand, als die älteren, auch scheint das hintere Furchenpaar ungegabelt zu sein, was jedoch bei der Undeutlichkeit desselben nicht sicher zu constatiren war. An den Pygidien sind die Stacheln bald lang, bald nur in Gestalt kurzer Dornen entwickelt, und weiter zeigen manche Pygidien eine schwache Randwulst, welche anderen fehlt. Es lag somit die Vermuthung nahe, dass in diesen Modificationen mehrere, wenigstens zwei, Arten ausgesprochen seien; doch hat ein genauer Vergleich des Materials dahin geführt, dieselben als Variationen einer Art zu betrachten. Neben Pygidien mit langen Stacheln und ohne Randwulst liegen deren mit langen Stacheln und ohne Randwulst, und ebenso haben die mit kurzen Dornen bald diese Wulst, bald fehlt sie. — Jedenfalls aber ist der Besitz dieser Anhänge der Pygidien sehr interessant, weil sie sich dadurch der scandinavischen Gattung *Ceratopyge* nähern, welche bisher aus America nicht erwähnt wird. Zwar findet man in dem ofterwähnten 16*th* *Report* von Hall zwei Arten dargestellt, deren Pygidien gleichfalls mit 2 Hörnern versehen sind, nämlich *Conocephalites Iowensis* (l. c. t. VII f. 33), welcher sich aber durch den Bau der Glabella und auch durch die Gestalt des Pygidiums genügend unterscheidet, und dann ein Pygidium, welches (l. c. t. VII. f. 49. pag. 200) fraglich zu *Dikellocephalus* gerechnet wird. Letzteres hat einen mehr rundlichen Umriss, und namentlich ist der Hinterrand stark gerundet, während er bei unseren Pygidien fast grade abgeschnitten erscheint. Eine dazugehörige Glabella wird nicht erwähnt. Viel grössere Aehnlichkeit besteht dagegen mit den Pygidien von *Ceratopyge forficula* Sars, von welchen zwei Exemplare von Christiania verglichen werden konnten. Auch hier ist der hintere Rand gerade, die Seitentheile sind schwächer segmentirt, als die Rhachis, und die hinteren Hörner gehen genau von derselben Stelle ab, wie bei der chinesischen Art. Leider ist *Ceratopyge forficula* noch ungenügend bekannt. Die Abbildungen, welche Sars[1])

1) Oken's *Isis* 1835. taf. VIII. fig. 1 a—f.

von ihr gibt, sind ebensowenig genau, wie die Figuren in KJERULF's *Veiviser ved geologiske Excursioner i Christiania Omegn* pag. 3. Fig. 9, wie ein Vergleich der Exemplare selbst mit diesen Bildern lehrt. Noch weniger sind gute Abbildungen der Kopfschilder vorhanden, wie schon LINNARSSON [1]) bemerkt. So muss es Untersuchungen an vollständigem Material überlassen bleiben, die näheren Beziehungen zwischen den scandinavischen und chinesischen Formen mit gehörnten Pygidien festzustellen. Nur eins möge noch erwähnt sein, dass nämlich dem Vorhandensein oder Fehlen eines Randsaums zwischen den Hörnern keine grosse Bedeutung beizulegen ist. *Ceratopyge forficula* besitzt einen solchen, *Conocephalites quadriceps* nicht immer bei sonst bedeutender Formengleichheit.

Andere chinesische Arten zum Vergleich heranzuziehen, scheint überflüssig. Im Umriss der Glabella hat *C. frequens* einige Aehnlichkeit, aber die hohe Wölbung bei *C. quadriceps* lassen beide auch in Fragmenten stets unterscheiden. Die Pygidien beider sind ganz und gar verschieden.

Conocephalites quadriceps liegt in grosser Menge der Individuen in schmutziggraugelben Kalken von Sai-ma-ki (Liau-tung), über deren Beziehungen zu dem an derselben Localität vorkommenden Gestein mit *Conocephalites frequens* unten einige Bemerkungen gemacht sind.

Conocephalites typus nov. sp.

Taf. II. Fig. 11 und 12.

Höhe des Kopfschildes 5 mm,
Breite » » 6 mm.
(Zwischen den Augen gemessen.)

Glabella und feste Wangen gewölbt und durch tiefe Furchen getrennt, welche vor der Glabella zu einer kleinen Vertiefung zusammenstossen. Die Glabella ist stumpf conisch und trägt ein hinteres Seitenfurchenpaar, welches rückwärts gebogen ist. Von den vorderen Seitenfurchen ist kaum eine Andeutung zu sehen. In der Medianlinie ist die Glabella stumpf-kielförmig erhoben. Die Wangen sind stark verletzt, doch ist auf der linken Wange die Spur einer schief nach hinten laufenden Augenleiste zu erkennen. Die Stirn ist zu einer schief nach oben gerichteten Randwulst aufgebläht, welche durch tiefe Furchen von den Wangen abgesetzt ist. Diese Furchen senken sich von beiden Seiten zur Spitze der Glabella, so dass vor dieser ein mit der Spitze nach hinten gewendetes Dreieck zwischen ihr und der Randwulst entsteht. Der Nackenring — nur hinter der Glabella erhalten — ist ebenfalls durch eine tiefe Nackenfurche begrenzt, in der Mitte etwas breiter und ohne medianen Höcker. Die ganze Oberfläche ist mit feinen Punkten, wie Nadelstichen, bedeckt.

Zu diesem nur in einem Exemplar vorhandenen Kopfschild gehören — des Zusammenvorkommens und der entsprechenden Grösse wegen — wahrscheinlich

1) *Om Vestergötlands cambriska och siluriska Aflagringar. Stockholm* 1869. *pag.* 71.

Pygidien von stark querelliptischem Umriss (Fig. 12), gleichmässiger Wölbung, verhältnissmässig niedriger, breiter Rhachis, welche allmählich in den Hinterrand verläuft. Sie ist in 5 scharfbegrenzte Segmente getheilt, während die Seitentheile deren weniger zeigen. Der Rand ist glatt und relativ schmal.

Unter den *Conocephalites*-Arten, welche die hier beschriebene Fauna geliefert hat, ist keine, welche mit gleicher Sicherheit der Gattung zuzurechnen ist. Sie ähnelt im ganzen Bau der typischen Art *Conocephalites Sulzeri* überaus, nur ist das kleine Dreieck vor der Glabella bei der böhmischen Art durch eine quere Leiste vertreten und die vorderen Seitenfurchenpaare sind bei letzterer deutlicher. Auch die Pygidien beider sind auffallend ähnlich. Unter den americanischen Arten besitzt keine eine ähnliche Abgrenzung der Randwulst, so dass ein Vergleich unnöthig wird.

Ein Kopfschild und zwei Pygidien aus einem dunkelgrauen, krystallinischen Kalk von Ta-ling (Liau-tung).

Conocephalites subquadratus nov. sp.

Taf. I. Fig. 10. 11.

Länge des Kopfschildes . . . 10 mm
Breite » » . . . 10 mm
(zwischen den Augen gemessen)
Länge des Pygidiums 9 mm
Vordere Breite des Pygidiums 7 mm.

Vom Kopfschild ist nur die Glabella mit den festen Wangen erhalten. Die Glabella ist von fast parallelen Längsfurchen begrenzt, vorn durch eine flache Curve abgeschlossen. Längs der Mitte läuft eine flache kielartige Erhebung, auf den Seiten liegen drei Paare enger, kurzer Seitenfurchen. Vor diesen, ganz nahe dem Vorderrande, liegt jederseits noch ein kleiner schmaler Eindruck, wie wenn noch ein viertes Paar Seitenfurchen vorhanden wäre. Der Nackenring ist auf Glabella und Seitentheilen scharf begrenzt. Vor der Glabella liegt der schmale, schwach gewölbte, glatte Stirntheil, welcher durch eine Rinne von einem 1,5 mm breiten, schräg aufwärts gerichteten Stirnrand getrennt ist. Die festen Wangen sind (zwischen Augen und Glabella gemessen) etwa halb so breit als die Glabella. Der Augenrand ist so lang, dass er von den vorderen Seitenfurchen der Glabella bis wenig über die letzten reicht. Vor den Augen verläuft die Gesichtsnaht etwas nach aussen gewendet über den Stirnrand, hinter den Augen biegt sie sich auch nach aussen zum Hinterrand, jedoch war hier der Verlauf nicht ganz genau zu verfolgen. Augenleisten ziehen von den vorderen Seitenfurchen schräg nach hinten zum Augenrande hin.

Das dieser Art zugerechnete Pygidium ist halbkreisförmig, die schmale Rhachis gewölbt, fast glatt. Die flach gewölbten Seitentheile sind von einem 2 mm breiten durch eine Furche scharf abgegrenzten, glatten Rande umzogen, bis zu welchem die Rhachis, spitz endigend, verläuft. Der zwischen der Rhachis und diesem Rande

gelegene Theil ist durch etwa 4 Furchen in ebensoviel Segmente zerlegt, welche durch schwächere Furchen nochmals getheilt werden.

Nimmt man nach dem Vorgang von HALL[1]) *Crepicephalus* als eine Untergattung von *Conocephalites* an, so gehört die hier beschriebene Form in dieselbe, wegen ihrer drei Glabella-Furchenpaare, der Breite des Stirnrandes zwischen den Gesichtsnähten, welcher sich nach vorn verbreitert, und endlich der verhältnissmässig grossen Breite der Wangen zwischen Augen und Glabella. Doch bei kritischem Vergleich der zahlreichen, von den americanischen Autoren beschriebenen Arten gelangt man bald zu der Ueberzeugung, dass die echten *Conocephalites* mit *Crepicephalus* (resp. *Loganellus*) in allem übereinstimmen und letztere nur einen etwas eigenthümlichen Habitus aufweisen. Ja, HALL weist selbst darauf hin, dass die Arten von Nevada alle eine stark entwickelte Augenleiste besitzen, während diejenigen von Wisconsin nur schwache Andeutungen davon zeigen, und ebenso ist es mit der Breite der festen Wangen.

Zwei americanische Arten sind mit der chinesischen zu vergleichen, nämlich *Conocephalites diadematus* HALL[2]) von Wisconsin und *Conocephalites Haguei*[3]) HALL von Nevada. Erstere zeigt fast dieselbe Gestalt der Glabella, aber die Seitenfurchen sind schwächer und der Stirnrand ist stark gewölbt, während er bei der chinesischen Art flach, aber schräg aufwärts gerichtet ist. Das dem *Conocephalites diadematus* zugeschriebene Pygidium hat auch den scharf abgegrenzten Rand, aber eine stark segmentirte Rhachis und ist querelliptisch, anstatt halbkreisförmig. — *Crepicephalus Haguei* hat eine breitere und kürzere Glabella, während die Seitenfurchen wieder schärfer ausgeprägt sind; der Stirnrand ist hochgewölbt, die Stirn selbst höher, und dem Pygidium fehlt der abgesetzte Rand.

Auch in Scandinavien sind nahestehende Formen beobachtet. Namentlich fällt die Aehnlichkeit mit *Conocephalites ornatus* BRÖGGER[4]), soweit die Kopfschilder in Betracht kommen, auf. Die Form der Glabella, der Verlauf der Seitenfurchen, der Limbus sind in beiden fast gleich gestaltet, nur hat die norwegische Art viel schmalere feste Wangen und dadurch einen mehr geraden Verlauf der Gesichtsnähte vor den Augen. Die Pygidien sind allerdings durchaus verschieden: das unsere ist gross mit breiter Randausbreitung und unverziertem Rand, das von *Conocephalites ornatus* ist klein, ohne Randausbreitung und mit gezacktem Rand.

Ein Kopfschild und ein Pygidium aus grünlichgrauem, dichtem Kalk von Ta-ling (Liau-tung).

1) *U. S. geol. explor. of the* 40*th* *Parallel.* Bd. IV. p. 209.
2) 16*th* *Report* etc. t. XVIII. f. 18. 21.
3) *U. S. Expl. of the* 40*th* *Parallel* IV. p. 210. t. II. f. 14.
4) *Om Paradoxides-skifrene vid Krekling.* p. 37. taf. III. Fig. 5—7.

ANOMOCARE.

Anomocare latelimbatum nov. sp.

Taf. II. Fig. 9. 10. 13.

Länge des Kopfschildes 14 mm
Länge der Glabella . . 10 mm
Breite des Kopfschildes 14 mm
(zwischen den Augen gemessen).

Kopfschild gross, flach. Die Glabella stumpfkonisch, flach gewölbt, längs der Mitte einen stumpfen Kiel tragend, vorn fast gerade abgeschnitten. Die drei Paare Seitenfurchen ganz flach und undeutlich, nur bei greller Beleuchtung und starker Vergrösserung wahrnehmbar. Der Nackenring unter der Glabella fast noch einmal so breit, als unter den festen Wangen. Vor der Glabella eine breite Stirn, welche nach vorn aufwärts gebogen und mit einem gewölbten Rande versehen ist. Die festen Wangen halb so breit als die Glabella. Die untere Augenecke etwa in halber Höhe der Glabella gelegen. Die Gesichtsnähte divergiren vor den Augen zum Vorderrand verlaufend.

Es sind vier Kopfschilder, denen die beweglichen Wangen fehlen, untersucht worden, sämmtlich Steinkerne. Durch die breite Stirn mit dem gewölbten Stirnrand stellen sie sich in die Verwandtschaft des *Conocephalites Wisconsensis* (Owen) Hall[1]), welcher aber, abgesehen von den beträchtlich schmäleren festen Wangen, durch den langen Nackenstachel unterschieden ist.

Sai-ma-ki (Liau-tung).

Vielleicht gehört zu dieser Art ein kleines 5 mm langes, 4,5 mm breites Kopfschild von demselben Fundort, mit wohl erhaltener Schaale (Fig. 16). Es unterscheidet sich von den grösseren Exemplaren dadurch, dass der Stirnrand schärfer von der Stirn abgesetzt ist, und dass die Augen länger sind, so dass die Augenleisten nicht schief nach hinten, sondern fast horizontal verlaufen. Auch zeigt es die Seitenfurchen der Glabella deutlicher, und auf dem Nackenring befindet sich in der Mitte ein kleiner Höcker. Der schärfer abgesetzte Rand, die deutlicher hervortretenden Seitenfurchen und der Höcker auf dem Nackenring können füglich zu einer Abzweigung von *Anomocare latelimbatum* nicht verwerthet werden, da alles das bei der Steinkernerhaltung der grösseren Stücke nicht zum Ausdruck kommen konnte. Die horizontalen Augenleisten kann man leicht auf Rechnung der Jugend des Individuums setzen. — Auch Hall hat die Richtung dieser Augenleiste nicht zur Artabtrennung verwerthet, wie ein Vergleich der Kopfschilder seines *Conocephalites diadematus*[2]) lehrt. Es wird demgemäss, bis reicheres Material Anderes lehrt, das kleine Kopfschild als das eines jüngeren Individuums von *Anomocare latelimbatum* anzusprechen sein.

1) 16th *Report* etc. p. 164. t. 7. f. 39—41; t. VIII. f. 22—24. 27. 28.
2) 16th *Report* etc. t. 7. f. 36 u. 37.

Es kann über die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung *Anomocare* kein Zweifel obwalten. Bei Vergleich unserer Abbildung mit der bei ANGELIN gegebenen[1]) scheint allerdings der Unterschied grösser, als er in Wahrheit ist. Es standen aber zum Vergleich mit der chinesischen Art zur Verfügung: *Anomocare difforme* ANG. und *limbatum* ANG. Von diesen ist die erstgenannte mit der Art von Sai-ma-ki am nächsten verwandt, doch ist der Stirnrand bei letzterer gewölbt und es fehlt ihr der Nackenstachel.

Die Gattung *Anomocare* scheint der Literatur nach bisher auf Schweden beschränkt zu sein. Doch sind unter den von HALL im 16th *Report* dargestellten Arten mehrere, welche zweifellos hierher gehören, so *Conocephalites hamulus* HALL (Taf. VIII. Fig. 25. 26), *Conocephalites Wisconsensis* HALL (Taf. VII. Fig. 39 und Taf. VIII. Fig. 22—24. 27. 28) und *Conocephalites Pattersoni* HALL (Taf. VII. Fig. 45. 46); ja es ist Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass der grössere Theil der von *Conocephalites* als Untergattung ausgeschiedenen *Crepicephalus*-Arten zu *Anomocare* gehört, was festzustellen nur auf Grund umfangreicheren Materials möglich ist, als mir zu Gebote stand.

In denselben Gesteinen, welche *Anomocare latelimbatum* enthalten, liegt eine bewegliche Wange, welche einen gewölbten mittleren Theil, einen denselben umziehenden, schwach gewölbten Rand und einen kurzen, in der Hinterecke vom Rande auslaufenden, nach hinten gerichteten Stachel zeigt (Fig. 13). Diese Wange rechne ich mit Vorbehalt zu obiger Art. Sie unterscheidet sich von den mit ihr zusammen vorkommenden Wangen von *Conocephalites frequens* namentlich durch die weit grössere Kürze des Eckstachels und steht auch darin den gleichen Verzierungen des Kopfschildes nahe, welche ANGELIN bei *Anomocare* abbildet; namentlich ist der Stachel von *Anomocare laeve* ANGELIN (l. c. t. XVIII. f. 1) sehr ähnlich gestaltet.

Anomocare minus nov. sp.

Taf. I. Fig. 24.

Länge des Kopfschildes 6 mm
Breite » » 5 mm

Abgesehen von den bedeutend geringeren Dimensionen unterscheidet sich *Anomocare minus* von *Anomocare latelimbatum* hauptsächlich dadurch, dass der Limbus nicht gewölbt, sondern flach und schief nach vorn aufgerichtet ist. Ferner ist die Glabella etwas gewölbter und ihre Seitenfurchen sind deutlicher. — Von americanischen Arten scheint *Conocephalites hamulus* HALL[2]) einen ähnlich gebildeten Limbus zu besitzen, doch sind die Seitenfurchen viel schwächer ausgebildet, während sein langer Nackenstachel der chinesischen Art fehlt.

Ein gut erhaltenes Kopfschild und mehrere Bruchstücke mit *Liostracus Talingensis* von Ta-ling (Liau-tung).

1) ANGELIN. *Palaeont. scand.* t. XVIII.
2) 16th *Report* etc. t. VII. f. 43.

Anomocare planum nov. sp.

Taf. II. Fig. 8.

Länge des Kopfschildes . . . 16 mm
Breite » » . ca. 18 mm
(zwischen den Augen gemessen).

Ein defectes Kopfschild ohne die beweglichen Wangen lässt folgende Merkmale erkennen. Die Glabella ist ganz flach gewölbt, hinten jedoch stärker als vorn, wo sie grade abgeschnitten ist. Die sie seitlich begrenzenden Längsfurchen convergiren nach vorn stärker, als in der Nähe des Nackenringes. Auf der Glabella sind nur undeutliche Spuren von Seitenfurchen zu bemerken, aber ihre Zahl war nicht festzustellen. Der Nackenring ist durch eine sehr seichte Furche abgegrenzt, unter der Glabella breiter, als unter den Wangen, in der Mitte trägt er einen stumpfen Höcker. Die Glabella erreicht den Stirnrand nicht, sondern zwischen ihr und dem Stirnrand liegt ein ca. 3 mm breiter Zwischenraum. Dann erhebt sich der flache Stirnrand durch eine Furche deutlich abgegrenzt, in einer Breite von 3 mm sanft aufwärts gebogen, vorn grade abgeschnitten. Die festen Wangen sind flach abwärts gebogen. Vom Verlauf der Gesichtsnähte war nur zu beobachten, dass sie vor den Augen unbedeutend zum Vorderrand divergiren. Lage und Grösse der Augen liessen sich nicht erkennen.

Durch die eigenthümliche Ausbildung des Stirnrandes ist unsere Art genugsam von allen bisher beschriebenen getrennt. Am nächsten steht ihr *Conocephalites Pattersoni* Hall[1]), welchem indess der abgesetzte vordere Rand fehlt. In Grösse und allgemeinem Habitus stehen sich beide Arten jedoch nahe.

Ein Exemplar von Wu-lo-pu (Liau-tung) mit *Dorypyge Richthofeni*.

Dass auch ganz ähnliche Formen in den cambrischen Ablagerungen Schwedens vorhanden sind, beweist der Vergleich mit einem Stück aus den »Andrarumkalken« von Bornholm, welches Herr Johnstrup mit der Bestimmung *Anomocare limbatum* dem Berliner Museum schenkte. Dasselbe weicht nun allerdings von Angelin's Abbildung (l. c. t. XVIII. fig. 2) derart ab, dass sehr grobe Irrthühmer des Zeichners anzunehmen wären, um diese Differenzen zu erklären. Das muss ich auf sich beruhen lassen. Nun stimmt aber dieses Stück von Bornholm derart mit demjenigen von Wu-lo-pu überein, dass der einzige Unterschied darin erscheint, dass bei letzterem die Glabella den Stirnrand nicht erreicht, bei der schwedischen Art jedoch der Vorderrand der Glabella in die Begrenzungsfurche des Stirnrandes fällt. Sonst sind Wölbung, Wangen etc. von überraschender Aehnlichkeit.

In demselben Gestein hat sich ein Pygidium gefunden, welches fraglich zu einem Individuum obiger Art gehören kann. Dasselbe ist zwar zu klein, um einem Exemplar von der Grösse des beschriebenen Kopfschildes angehört zu haben; da aber in dem betreffenden Gestein nur eine Art von *Anomocare* durch ein Kopfschild vertreten ist, so ist die provisorische Zuziehung dieses Pygidiums zu ihr

1) 16th *Report* etc. t. 7. f. 45. 46.

immerhin gerechtfertigt. Dasselbe (Taf. I Fig. 12) ist 10 mm lang, 14 mm breit, fast halbkreisförmig und flach gewölbt. Die Rhachis ist schmal, deutlich abgesetzt, nimmt nach hinten zu allmählich an Breite ab und läuft in eine, durch eine deutliche, hinter dem dritten Viertel ihrer Länge gelegene Einschnürung begrenzte Spitze aus, welche nahe vor dem Hinterrande endigt. Die Seitentheile sind neben der Rhachis flach gewölbt und fallen zu einem ebenen, etwa 1 mm breiten Rande ab, welcher das ganze Pygidium umzieht. Sowohl die Rhachis, als die Seitentheile sind in fünf Segmente getheilt; schwache Furchen theilen auf den Seitentheilen die Segmente in der Mitte ihrer Oberfläche. — Von den als *Anomocare majus* bezeichneten Pygidien von Sai-ma-ki unterscheidet sich das hier beschriebene bei sonst grosser Aehnlichkeit durch die Abschnürung des hinteren Endes der Rhachis, ein Merkmal, welches es auch von den ähnlichen americanischen Exemplaren, welche dort zu *Dikelloceplalus* oder *Ptychaspis* gestellt sind, trennt.

Anomocare nanum nov. sp.

Taf. II. Fig. 14.

Mehrere kleine Kopfschilder von 3 mm Länge und 2 mm Breite zeichnen sich durch die schmale, sehr hohe und nach allen Seiten steil abfallende Glabella aus, auf welcher man mit starker Vergrösserung zwei Furchenpaare erkennt. Die festen Wangen sind schmal. Vor der Glabella ist die Stirn ausgedehnt und vorn etwas wulstig verdickt. Die Gesichtsnähte laufen der Medianlinie fast parallel. Der Nackenring ist unter der Glabella sehr breit, unter den Wangen schmal. Die einzelnen Individuen zeigen darin unter sich eine Abweichung, dass bei einigen die Randwulst durch eine Furche nach hinten zu begrenzt erscheint, während bei anderen diese Furche fehlt. Da nun auch solche vorhanden sind, welche zwischen diesen beiden Extremen die Mitte zu halten scheinen, sind sie hier zu einer Art zusammengefasst. Es ist jedoch nicht in Abrede zu stellen, dass grösseres Material vielleicht eine Scheidung in zwei Arten befürworten würde.

Die geringen Dimensionen und die hohe Wölbung der Glabella machen einen Vergleich mit anderen Arten unnöthig.

Wenige Exemplare auf demselben Gesteinsstück, welches das unten beschriebene Problematicum einschliesst, von Sai-ma-ki. Drei Exemplare aus einem hellgrauen Kalkstein mit Eisenoxydhydratpartieen von Ta-ling, welcher nur in diesem einen Handstück gesammelt wurde.

Anomocare majus nov. sp.

Taf. I. Fig. 19.

Länge 31 mm
Breite ca. 36 mm.

Das Pygidium ist halbkreisförmig, gleichmässig flach gewölbt, bis auf einen ca. 4 mm breiten fast horizontalen Rand. Die Rhachis ist hoch gewölbt, vorn

etwa 10 mm breit und läuft nach hinten allmählich in eine Spitze aus, deren Ende vorn auf dem horizontalen Rande liegt. Rhachis und Seitentheile sind in fünf Segmente getheilt, welche noch vor dem horizontalen Rand undeutlich werden. Die die Segmente trennenden Furchen werden bei den hinteren Segmenten immer undeutlicher, so dass die letzten nur noch mit der Lupe erkennbar bleiben.

Es ist diese Art auf ein ziemlich vollständiges Pygidium hin errichtet, welches ebenso, wie *Anomocare subcostatum*, nur mit Vorbehalt obiger Gattung einverleibt werden konnte, weil die dazugehörigen Köpfe bisher nicht gefunden wurden. Es sind jedoch namentlich mit dem Pygidium von *Anomocare limbatum* Ang. so grosse Aehnlichkeiten da, dass über die Zugehörigkeit zu obiger Gattung wenig Zweifel sein können. Die genannte schwedische Art unterscheidet sich nur dadurch, dass ihr Pygidium mehr querelliptisch und die Segmentirung der Rhachis schärfer ist. — In America würde man Pygidien dieser Art vermuthlich der Gattung *Dikellocephalus* zugerechnet haben, deren Pygidien zwar nach Owen und Hall gewöhnlich, wenn nicht immer, Seitenspitzen haben sollen. Hall selbst hat aber einige Pygidien ohne Seitenspitzen zu *Dikellocephalus* gestellt, und diese können bei einem Vergleich allein in Betracht kommen. Aber auch diese lassen eine Verwechselung mit unserer Art nicht zu; denn *Dikellocephalus pepinensis* Hall hat keine horizontale Randausbreitung, *Dikellocephalus misa* Hall zeigt in der Mitte unter der Rhachis eine Einbuchtung, und *Dikellocephalus spiniger* hat Segmente mit einer mittleren Furche, abgesehen von anderen Verhältnissen der Wölbung, relativer Breite, Länge der Rhachis u. s. w.

Von Sai-ma-ki, aus dem Gestein mit *Conocephalites quadriceps*.

Anomocare subcostatum.

Taf. II. Fig. 15.

Es ist das einzige Exemplar dieser Art von *Anomocare majus* dadurch unterschieden, dass die Rhachis in eine grössere Zahl von Segmenten getheilt ist und dass die Segmentirung auf den Seitentheilen durch feinere und seichtere Furchen geschieht.

Sai-ma-ki (Liau-tung).

LIOSTRACUS Angelin.

Die Diagnose des von Angelin in der *Palaeontologia scandinavica* p. 27 aufgestellten Genus *Liostracus* ist durch die Untersuchungen von Linnarsson und Brögger erweitert und berichtigt worden. — Letzterer gibt[1]) davon folgende Diagnose:

Corpus ovatum longitudinaliter trilobum, crusta laevi seu impresso-punctata.

Caput immarginatum, sulcoque intramarginali praeditum; genae mobiles in

1) *Om Paradoxides-skifrene ved Krekling* (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne. XXIV. I. 1878. pag. 33).

cornua acuminata brevia productae. Frons elevata, conica, integerrima seu sulcis obsoletis; annulo occipitali aculeato, seu mutico. Oculi parvi distantes, semilunati genarum medium versus siti. Sutura facialis postice ab oculis ad angulum capitis exteriorem prope ab cornubus ducta, anticeque ad marginem frontalem utrinque lineis subparallelis seu paulummodo divergentibus decurrens.

Thorax e segmentis 13 (?) *pleuris sulcatis in spinis productis.*

Pygidium mediocri magnitudine, latum, rachi costisque lateralibus distinctis.

Zu dieser Diagnose, so weit sie die einzig erhaltenen Kopf- und Schwanzschilder betrifft, passen einige Arten unserer Fauna so gut, dass es unbedenklich schien, sie der Gattung *Liostracus* einzureihen.

Liostracus Talingensis nov. sp.

Taf. I. Fig. 20.

Länge des Kopfschildes	7 mm,
Breite » »	7 mm,
Breite der Glabella an der Basis	2,5 mm,
» » » » » Spitze	2 mm,
Länge » »	4,5 mm.

Das Kopfschild hat einen gerundet-quadratischen Umriss; feste Wange, sowie Glabella hoch gewölbt, namentlich letztere die Wangen bedeutend überragend. Die Glabella ist rundum durch tiefe Furchen begrenzt, schwach conisch nach vorn verschmälert. An den beiden Vorderecken senken sich die Längsfurchen zu kleinen Gruben ein. Das hintere Seitenfurchenpaar ist schief gegen den Nackenring gewendet, das mittlere kürzer und dem hinteren fast parallel, vom vorderen sind kaum Spuren vorhanden; alle sind flach und nur bei geeigneter Beleuchtung deutlich sichtbar. Die Glabella erreicht den Limbus nicht; zwischen ihr und ihm zieht sich die kaum 1 mm breite, wie die Wangen gewölbte Stirn hin. Vorn ist das Kopfschild durch einen aufgeworfenen, schief nach vorn und oben gerichteten, schwach gebogenen Limbus begrenzt. Die anscheinend nur kleinen Augen liegen etwa in der Mitte der Höhe. Vor ihnen convergiren die Gesichtsnähte schwach nach dem Limbus. Von den Vorderecken der Glabella laufen deutliche Augenleisten in schwacher Krümmung zu dem Augenrand. — Die Beschaffenheit des Nackenringes, sowie der Verlauf der Gesichtsnähte hinter den Augen konnte nicht beobachtet werden, da die wenigen Exemplare hier nicht vom Gestein zu befreien waren.

Auffallend ähnlich ist die in Scandinavien von BRÖGGER aufgestellte Art: *Liostracus Linnarssoni.* Freilich ist die von BRÖGGER gegebene Abbildung anscheinend nicht gelungen, denn sie stimmt nicht gut mit vier Exemplaren vom Hunneberg in Westgothland, welche ich zum Vergleich hatte. Diese Exemplare zeigen ohne dieselbe hochgewölbte Glabella denselben Stirnrand und stimmen auch in den relativen Grössenverhältnissen der einzelnen Theile des Kopfschildes sehr gut mit der chinesischen Art überein; nur darin sind Abweichungen zu erkennen,

dass die letztere tiefere Seitenfurchen, aber schwächere Augenleisten besitzt und die Glabella bei höherer Wölbung und geringerer Breite durch noch tiefere Furchen von den Seitentheilen getrennt ist, als dies bei *Liostracus Linnarssoni* der Fall ist. Trotzdem die Schwanzschilder nicht bekannt sind, so habe ich doch kein Bedenken, unsere Art zu *Liostracus* zu stellen, denn es würde unnatürlich sein, zwei so nahe verwandte Formen in verschiedenen Gattungen unterzubringen.

Keine der americanischen Arten zeigt so gewölbte und durch so tiefe Furchen von der Glabella getrennte feste Wangen, auch keine so scharf hervortretende Augenleisten, wie die hier beschriebene, so dass ein Vergleich überflüssig wird. Nur *Crepicephalus simulator*[1] könnte in Betracht kommen. Diese hat jedoch eine viel breitere Stirn und schmäleren Limbus.

Wenige Exemplare in demselben Gesteinsstück, welches auch *Anomocare minus* enthält, von Ta-ling.

Liostracus megalurus nov. sp.

Taf. I. Fig. 7. 8.

Länge des Kopfschildes		8 mm,
Breite » »	zwischen den Augen	10 mm,
Länge des Pygidiums		9 mm,
Breite » »		13 mm,

Der Vorderrand des Kopfschildes ist gebildet durch einen 1 mm breiten, dünnen, schräg aufwärts gebogenen Stirnrand. Die Glabella ist gerundet conisch, stark gewölbt, vorn abgerundet und allseitig scharf begrenzt. Sie erreicht den Stirnrand nicht, vor dem sie in einer Entfernung von 0,5 mm endigt. Auf der Glabella liegen 3 Seitenfurchenpaare. Das hinterste ist das grösste. Die Furchen desselben sind nach hinten gekrümmt und so lang, dass zwischen ihnen nur ein Raum von ca. 1,5 mm bleibt. Die mittleren Furchen sind kürzer und die vordersten am kürzesten und schwächsten entwickelt. Ueberhaupt sind die Seitenfurchen schwach ausgeprägt, so dass man ihren Verlauf nur bei sehr greller Beleuchtung verfolgen kann. Die Wangen erreichen nicht die Breite der halben Glabella. Von den mittleren Seitenfurchen verlaufen schief nach hinten und aussen Augenleisten zur vorderen Augenecke. Unmittelbar hinter ihnen ist die Wange wulstförmig aufgetrieben. Die Gesichtsnähte divergiren vor den Augen nur wenig zum Stirnrande. Ebenso divergiren sie hinter den Augen zum Hinterrande des Kopfschildes. Der Nackenring ist wohlbegrenzt, unter der Glabella etwas breiter als unter den Wangen, und trägt in der Mitte einen kleinen Höcker.

Das Pygidium ist hoch gewölbt und mit einem 1,5 mm breiten horizontalen Rande umgeben. Die Rhachis ist cylindrisch und dehnt sich bis zum horizontalen Rande aus, welcher unter ihr leicht ausgebuchtet ist. Sie ist in 6 Segmente getheilt, und zwar werden die Begrenzungsfurchen der Segmente von vorn nach hinten

1) *U. S. Exploration of the* 40^{th} *parallel* pag. 218. t. I. fig. 16—18.

allmählich schwächer und undeutlicher. Den vorderen drei Segmenten entspricht eine gleiche Anzahl auf den Seitentheilen, der hintere Theil derselben bleibt fast glatt, da die Segmentirung hier kaum wahrnehmbar ist. Die drei ersten Segmente sind durch eine flache Rinne auf ihrer Oberfläche getheilt. Diese Segmentirung setzt sich, wenn auch schwächer, auf den horizontalen Rand fort.

Dass die beschriebenen Kopfschilder und Pygidien demselben Thier angehören, ist sicher. Es liegt ein graues, krystallinisches Kalkstück vor, welches sich von allen anderen vertretenen Gesteinsvarietäten durch seine hellere Färbung auszeichnet. Auf diesem liegen in grösserer Anzahl die Kopfschilder und Pygidien neben einander, ohne weitere Gesellschaft als die einiger Bruchstücke von *Dorypyge Richthofeni*.

Unter den aus Schweden bekannt gewordenen Arten der Gattung ist keine, welche mit der unserigen verwechselt werden könnte. Unter ihnen kämen überhaupt nur die in Betracht, bei welchen eine Furchung der Glabella beobachtet ist. Von diesen hat *Liostracus microphthalmus* [1]) eine viel schwächer gewölbte Glabella und einen viel grösseren Zwischenraum zwischen dieser und dem Limbus, auch ist der Limbus flach gewölbt, während er bei *Liostracus megalurus* eben ist. Die Pygidien beider zeigen grössere Aehnlichkeit mit einander. Beide haben die wohlbegrenzte Rhachis und deutlich abgesetzten Rand, doch ist das Pygidium der schwedischen Art flacher gewölbt und der Rand unter der Rhachis tiefer ausgeschnitten. — *Liostracus Linnarssoni* BRÖGGER ist in Bildung des Limbus zu verschieden, um einen Vergleich nöthig zu machen.

Zahlreiche Exemplare mit einigen Fragmenten von *Dorypyge Richthofeni* in einem hellgrauen krystallinischen Kalk von Wu-lo-pu.

Vielleicht gehört hierher auch ein sehr fragmentär erhaltenes, Taf. I. Fig. 9 abgebildetes Pygidium aus dunkelgrauem Kalk von Ta-ling, das auf der Rhachis allerdings schärfer segmentirt ist.

Bei Sai-ma-ki kommen in demselben Gestein, welches *Conocephalites quadriceps* in grossen Mengen enthält, mehrere kleine Pygidien vor, für welche Kopfschilder nicht aufgefunden werden konnten (Taf. II. Fig. 17). Sie stehen den Pygidien von *Liostracus megalurus* sehr nahe, erreichen aber nur die halbe Grösse derselben und sind weiter dadurch unterschieden, dass die Segmentirung der Seitentheile sich nicht auf die horizontale Randausbreitung fortsetzt.

? *Liostracus* sp. ind.

Taf. I. Fig. 21.

Das Pygidium ist vorn 26 mm breit, 12 mm lang. Die Rhachis ist stark verletzt, scheint aber halbcylindrisch und deutlich segmentirt zu sein. Auf den flach

1) *Liostracus microphthalmus* war von ANGELIN der Gattung *Anomocare* zugetheilt, und das ihr zugehörige Pygidium dem *Anomocare difforme* zugeschrieben. LINNARSSON hat diesen Irrthum (*Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.* I. Bd. p. 244) berichtigt.

gewölbten Seitentheilen bemerkt man drei oder vier Rinnen, welche bis zu der breiten, fast horizontalen Randausbreitung verlaufen, sich auf diese fortsetzen, aber nicht bis an den äusseren Rand heranreichen; auf der Randausbreitung stehen zwischen ihnen noch schwächere Furchen.

Die Zugehörigkeit zur Gattung *Liostracus* ist nicht sicher, da die zugehörigen Kopfschilder unbekannt geblieben sind. Nur die Aehnlichkeit mit den Pygidien von *Liostracus microphthalmus*, welche jedoch mehr halbkreisförmig sind und eine schärfere Begrenzung des hinteren Rhachis-Endes zeigen, hat obige Bezeichnung veranlasst. Die Schwanzschilder von *Liostracus* und von *Anomocare* sind nicht stets scharf zu trennen, so dass auch letztere Gattung in Betracht zu ziehen wäre; doch kenne ich keine Art, welche eine derartige feine Segmentirung der Seitentheile zeigt. — Unter den amerikanischen Formen steht das Pygidium von *Ptychaspis miniascensis* Hall[1]) sehr nahe; es stimmt in Grösse, allgemeiner Form und Randausbreitung nahezu überein und ist nur dadurch unterschieden, dass die Segmente der Seitentheile nicht auf die Randausbreitung übergreifen.

Das einzige Exemplar stammt aus den Oolithen mit *Anomocare nanum* und dem *Problematicum* von Ta-ling (Liau-tung).

Bei der Unsicherheit in der Bestimmung solcher Fragmente ist auf den Namen weniger Gewicht zu legen, als auf den Umstand, dass durch sie der Formenreichthum der Fauna vermehrt ist.

Pygidia gen. et sp. ind.

Taf. I. Fig. 22. 23.

In einem oolithischen, dunkelgrauen Kalk von Ta-ling und von Sai-ma-ki liegen mehrere sehr auffallende Pygidien, welche keiner der hier beschriebenen Gattungen zuzurechnen sind. Sie haben im Umriss die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Höhe bei den grössten 11 mm, dessen Basis 14 mm. beträgt. Sie sind hoch gewölbt, die Rhachis ist halbcylindrisch, schmal und endigt kurz vor dem Hinterrand, welcher unter ihr mit einer flachen, nach vorn gerichteten Curve ausgeschnitten ist. Sowohl Rhachis, wie Seitentheile sind durch tiefe Furchen in 8—9 Segmente zerlegt, vorn schärfer, als im hinteren Theil; hier bleibt die Segmentirung auf der Rhachis deutlicher, als auf den Seitentheilen. Die Furchen endigen kurz vor dem scharfen, mit einem Saum versehenen Rand.

In dieser Beschaffenheit zeigen die Pygidien eine auffallende Aehnlichkeit mit denen der Kohlenkalkgattung *Phillipsia*, während aus so alten Trilobitenfaunen, wie der hier dargestellten, nichts ähnliches erwähnt wird. Es ist deshalb eine Zutheilung zu einer bekannten Gattung nicht vorgenommen worden.

In demselben Gestein liegt weiter eine bewegliche Wange (Taf. I. Fig. 25), welche mit einem breiten Randsaum versehen ist, auf dessen Mitte sich eine Reihe

1) 16th *Report* etc. taf. VI. fig. 46.

kleiner Höcker erhebt. Vom Augenrand strahlen feine runzlige Linien zu diesem Rande hin, wie sie die gleichen Theile der als *Crepicephalus* bezeichneten Gruppe der Conocephaliten zeigen [1]. Ob diese Wange demselben Thier, wie die oben beschriebenen Pygidien angehört, ist nicht zu entscheiden.

DORYPYGE nov. gen.

Kopfschild gewölbt, mit schmalem, aufwärts gebogenem Stirnrand. Gesichtsnähte vor den Augen etwas convergirend, aber weit getrennt den Vorderrand erreichend, hinter den Augen divergirend zum Hinterrand verlaufend. Glabella hoch gewölbt mit drei sehr schwach entwickelten horizontalen Furchenpaaren. Der Nackenring unter der Glabella polsterartig nach hinten verbreitert und in einen schräg aufwärts gewendeten Stachel auslaufend.

Pygidium gross; Rhachis hochgewölbt und rundum scharf abgesetzt; Rhachis und Seitentheile in wenige, aber scharf begrenzte Segmente getheilt; Rand in eine den Segmenten gleiche Zahl von Stacheln auslaufend. — Oberfläche des Kopf- und Schwanzschildes mit feinen Wärzchen geziert.

Unter den bisher beschriebenen Gattungen ist keine, zu welcher die in China so häufigen Kopf- und Schwanzschilder zu stellen wären. Durch die eigenthümliche Form des Nackenringes und durch die reiche Verzierung des Pygidiums sind sie leicht von allen übrigen zu unterscheiden, wozu noch die Bedeckung mit Wärzchen tritt. Die Frage, welcher Trilobitenfamilie diese neue Gattung einzureihen sei, ist nicht ohne Schwierigkeiten zu beantworten, namentlich, weil über die Beschaffenheit der beweglichen Wangen und der Rumpfsegmente keine Kenntniss gewonnen werden konnte. — Am nächsten stehen gewisse Formen aus der Familie der Oleniden, wie *Peltura* und *Parabolina* [2]. Der Verlauf der Gesichtsnähte ist im Ganzen der gleiche, die Form der Glabella eine ähnliche. Es fehlt den schwedischen Gattungen allerdings der Nackenstachel und die Wärzchenbedeckung; aber auch die Pygidien derselben zeigen durch den mit Zacken oder Stacheln besetzten Rand und durch die sich scharf von den Seitentheilen abhebende Rhachis, sowie durch die geringe Zahl der Segmente auf beiden nicht zu verkennende Analogieen, wenn auch hier die Form der Segmente und die Wärzchen auf der Oberfläche Unterschiede ergeben. Immerhin scheint es am natürlichsten, *Dorypyge* vorläufig, und bis durch vollständigeres Material weitere Kenntniss erlangt wird, der Familie der Oleniden anzureihen.

Es ist von grosser Wichtigkeit, dass diese in China so häufige Gattung auch in America ihre Verwandten hat. HALL hat [3] dieselben als *Dikellocephalus quadriceps* und *Dikellocephalus ? gothicus* aus der Quebec group der Wahsatch Mountains,

1) cfr. *Crepicephalus simulator* HALL und WHITFIELD. *Expl. of the 40th parallel* t. II. f. 17; *Crepicephalus anytus* ibidem fig. 20 und *Crepicephalus maculosus* ibidem fig. 25; denen allen jedoch die Höckerreihe auf dem Rande fehlt.

2) cfr. ANGELIN. *Palaeontologia scandinavica* p. 45 u. 46. t. 25. f. 8. 9.

3) *U. S. Expl. of the 40th par.* p. 240 u. 242. Taf. I. f. 37—40 und fig. 36.

Utah, von zwei Localitäten bekannt gemacht. Die erstere fand sich in einem Kalk am Fuss der Ute Peak, die zweite in grünlichen Thonschiefern im Cañon oberhalb Call's Fort, nördlich vom Box Elder Cañon. — Von *Dikellocephalus quadriceps* werden Kopfschilder und Pygidien dargestellt, von *D. ?gothicus* nur ein Pygidium. Dass Hall richtig die fraglichen Pygidien zu den damit vorkommenden Kopfschildern zog, beweist die chinesische Art vollkommen. Beide zeigen unter sich grosse Uebereinstimmung. Unbegreiflicherweise aber hat Hall die Arten zu *Dikellocephalus* gezogen, mit welcher Gattung sie kaum in einem Merkmal übereinstimmen; denn sie besitzen nicht die quer über die ganze Glabella laufenden, *Paradoxides*-ähnlichen Furchen, nicht die vor den Augen divergirenden Gesichtsnähte von *Dikellocephalus*, und die Form der Pygidien weicht so von denen der typischen *Dikellocephalus*-Arten ab, dass es schwer wird, überhaupt irgendwelche Vergleichsmomente ausfindig zu machen. Den nur aus einem Pygidium bekannten *Dikellocephalus ?gothicus* hat auch Hall mit gewissem durch ein Fragezeichen angedeuteten Vorbehalt dieser Gattung eingereiht und dazu bemerkt, dass, wenn bessere Materialien untersucht sein würden, welche andere Theile noch erkennen liessen, »*it may possibly require a distinct generic name*«. — Was aber für *D. gothicus* gilt, muss auch für *D. quadriceps* gelten, mit dem der erste »*bears a very close resemblance*.« — Beide müssen der hier aufgestellten Gattung *Dorypyge* einverleibt und demgemäss als *Dorypyge quadriceps* und *Dorypyge gothica* Hall sp. bezeichnet werden.

Dorypyge Richthofeni nov. sp.

Taf. I. Fig. 1—6.

Die Art ist in grösserer Individuenzahl gesammelt worden. Immer sind es die Kopfschilder mit den festen Wangen und die Pygidien, welche isolirt im Gestein liegen. Ueber ihre Zusammengehörigkeit war schon beim ersten flüchtigen Durchsehen des Materials kein Zweifel. Abgesehen von ihrem steten Zusammenvorkommen bei fast völligem Ausschluss anderer Arten fiel die gleiche, tiefbraune bis sammetschwarze Färbung der beiden Theile auf, sowie die Bedeckung mit kleinen Wärzchen, welche unter allen in China aufgefundenen Trilobitenarten nur dieser allein zukommt. — Das beträchtliche Material erlaubte ferner darüber eine Entscheidung, ob alle Stücke einer oder mehreren Arten zuzurechnen seien. Trotz des verschiedenen Habitus, namentlich einiger Pygidien, gehören sie doch ein und derselben Art an, da zwischen allen Grössen- und Sculpturvarietäten die unmittelbarsten Uebergänge aufzufinden waren.

Das Kopfschild erreicht bei den grössten Exemplaren eine Länge von 19 mm[1]), eine Breite von 22 mm (zwischen der Mitte der Augen gemessen). Die Glabella ist hoch gewölbt, durch fast parallele Längsfurchen begrenzt, welche sich am Stirnrand zu einer kleinen Grube vertiefen, vorn stumpf abgerundet. Sie dehnt

1) NB! Bis zur Basis des Nackenstachels gemessen.

sich bis zum Vorderrand aus; vor ihr verläuft nur noch ein schmaler, schräg aufwärts gebogener Stirnrand. Drei Paare horizontaler Seitenfurchen sind auf den Steinkernen schärfer ausgeprägt, als auf der Schaalenoberfläche. Alle Paare stellen auf den ersteren ganz flache Rinnen dar, auf der Schalenoberfläche gewahrt man auch diese kaum, die Furchen sind hier vielmehr dadurch angedeutet, dass in ihnen die die übrigen Theile der Glabella bedeckenden Wärzchen fehlen; sie stellen also schmale, glatte Streifen dar. — Die festen Wangen sind ebenfalls, wenn auch bedeutend schwächer, als die Glabella, gewölbt; die Augenränder liegen ungefähr in der Mitte und dehnen sich fast von dem letzten bis zum ersten Furchenpaar der Glabella aus. Vor ihnen laufen die Gesichtsnähte, ein wenig nach innen geneigt, zum Vorderrand, hinter ihnen divergiren sie stark zum Hinterrande hin. Der Nackenring ist unter den festen Wangen schmal und scharf begrenzt; hinter der Glabella verlängert er sich beträchtlich nach hinten, in Gestalt eines kleinen Polsters. Der hintere Rand desselben erhebt sich zu einem schräg aufwärts gerichteten Stachel, der mit einer idealen, von der Mitte des Stirnrandes bis zum Anfang des Nackenringes unter der Glabella durchgelegten Linie einen Winkel von ca. 135° bildet. Der Stachel ist hohl und scheint eine beträchtliche Länge besessen zu haben; aber kein Exemplar zeigte denselben bis zur Spitze erhalten.

Die Oberfläche des Kopfschildes ist mit kleinen Wärzchen besetzt, welche derart vertheilt sind, dass sie auf der vorderen Hälfte kleiner, zahlreicher und gedrängter stehen, als auf der hinteren, und ferner so, dass die auf den Wangen grösser und entfernter von einander sind, als auf der Glabella. Auch zeigen die kleineren Exemplare darin einen Unterschied von den grösseren, dass bei ihnen die Wärzchen zahlreicher und gedrängter stehen. Dass die Seitenfurchen der Wärzchenbekleidung baar sind, wurde schon oben bemerkt; in gleicher Weise fehlen dieselben auch in den Furchen, welche die Glabella und den Nackenring begrenzen. An einigen der grössten Exemplare glaubt man zu beobachten, dass die Glabella sich vorn etwas mehr zuspitzt, als dies bei den kleineren der Fall ist, doch sind gerade diese grössten Stücke alle unvollkommen erhalten.

Das Pygidium der grössten Individuen ist ca. 15 mm lang und vorn ca. 24 mm breit, von gerundet dreieckigem Umriss. Die Rhachis ist an diesen Stücken oben ca. 8 mm breit, hoch gewölbt und sowohl an den Seiten wie hinten scharf umgrenzt. Sie fällt hinten fast senkrecht ab und erreicht den Hinterrand nicht ganz, etwa bis auf einen Zwischenraum von 2 mm. Durch tiefe Rinnen ist sie in vier Segmente getheilt; bei gut erhaltenen Schaalexemplaren beobachtet man dicht vor ihrem abgerundeten Ende noch eine oder zwei ganz flache Furchen, als Spuren einer nur angedeuteten weiteren Segmentirung. Die Oberfläche ist mit Wärzchen besetzt, welche aber in den die Segmente begrenzenden Rinnen nur in der Mittellinie vorhanden sind, und überhaupt nach hinten etwas spärlicher und kleiner werden. Die Seitentheile sind bedeutend flacher gewölbt, als die Rhachis, und fallen zu einem fast horizontalen Rande ab. Sie sind durch tiefe und breite Rinnen in vier Segmente getheilt, welche letztere aber an dem horizontalen Rand, scharf begrenzt, aufhören.

Eigenthümlich ist die Stellung der Begrenzungsfurchen für Rhachis und Seitentheile zu einander: sie stehen alternirend; d. h. die Furchen der Seitentheile liegen neben den Ringen der Rhachis, und umgekehrt die Furchen der Rhachis neben den Segmenten der Seitentheile. Die Segmente nun tragen auf ihrer Oberfläche eine flache Rinne, welche von zwei Wülsten begrenzt wird. Nur auf diesen Wülsten stehen vereinzelte Wärzchen, sonst sind die Seitentheile glatt. Der Rand des Pygidiums ist in spitze, runde Stacheln ausgezogen. Jedem der vier Segmente entspricht ein kürzerer Stachel, welcher am ersten Segment fast gerade nach aussen gewendet ist, während die Stacheln der folgenden Segmente allmählich mehr rückwärts gebogen sind. Diese vier Stacheln jederseits sind fast gleich lang. Ihre Lage zu den Segmenten resp. deren Begrenzungsfurchen ist derart, dass sie etwa in die Verlängerung der hinteren Wülste, welche die obere flache Rinne der Segmente begrenzen, fallen. Dicht hinter dem letzten dieser vier Stachelpaare entspringt ein weiteres fünftes, das sich durch bedeutende Dicke und Länge von den ersteren unterscheidet und ganz nach hinten gewendet ist. Zwar sind diese Stacheln an allen Exemplaren abgebrochen, doch lässt sich aus den noch erhaltenen Stummeln ihre Richtung und Grösse entnehmen. Zwischen diesem Stachelpaar liegt am Hinterrande noch ein Paar spitzer Höcker, etwa da, wo die die Rhachis begrenzenden Längsfurchen in den Hinterrand einmünden würden, wenn man sich dieselben bis zu diesem verlängert denkt. Unterschiede in der Sculptur der einzelnen Pygidien untereinander sind insofern vorhanden, als namentlich bei grösseren Individuen die Wülste, welche die mittlere Rinne auf den Segmenten begrenzen, hin und wieder zu schärferen Kielen werden. Dass aber hierauf kein Gewicht zu legen ist, ergibt sich schon daraus, dass an verschiedenen Individuen bald die vordere, bald die hintere Wulst sich kielartig schärft, bald auch beide derartig ausgezeichnet sind.

Die Unterschiede von den beiden amerikanischen Arten, welche oben erwähnt wurden, sind sehr auffallend. Ob dieselben glatt sind, wie die Abbildungen zeigen, oder ob sie mit Wärzchen bedeckt gewesen sind, ist nicht zu entscheiden, weil Hall nicht angiebt, ob er Steinkerne oder Schaalexemplare vor sich gehabt hat. Die Abbildungen lassen das erstere vermuthen, und danach ist nicht ausgeschlossen, dass auch ihnen die so charakteristische Wärzchensculptur der chinesischen Art zukommt. Beide sind nun aber von letzterer dadurch leicht zu trennen, dass ihre Randstacheln viel stärker rückwärts gebogen sind. *Dorypyge quadriceps* hat ausserdem ungetheilte Segmente, während bei *Dorypyge gothica* die obere Rinne auf den Segmenten viel tiefer ist und gegen den Rand hin spitz ausläuft. Ferner fehlen beiden Arten die grossen Stacheln am Hinterrand, während andererseits die hinter der Rhachis liegenden spitzen Höcker der chinesischen Art bei jenen durch, wenn auch kurze, Stacheln vertreten sind. Insofern sind die drei Arten unter sich gleich, als sie, die hinteren Höcker von *Dorypyge Richthofeni* als verkümmerte Stacheln betrachtet, alle sechs Stachelpaare am Rande besitzen, wodurch sich eine auffallende Gleichheit in der Segmentzahl, aus der die Pygidien bestehen, kundgiebt.

Die hier beschriebene Art ist als die interessanteste, eigenthümlichste und

wichtigste aller aus China bekannt gewordenen mit dem Namen ihres Entdeckers belegt worden.

Zahlreiche Exemplare von Ta-ling und Wu-lo-pu. An beiden Localitäten wurden sowohl Kopf- wie Schwanzschilder gesammelt.

AGNOSTUS.

Agnostus chinensis nov. sp.

Taf. II. Fig. 18. 19.

Es liegen von dieser Art zwei Kopfschilder von kreisförmigem Umriss vor. Breite und Länge betragen beim grösseren Exemplar 2, beim kleineren 1 mm. Um das Kopfschild läuft ein schmaler, horizontaler, scharfabgesetzter Rand. Die Wölbung des von diesem Rand umschlossenen Schildes ist überall gleichmässig, nicht sonderlich hoch. Die Glabella ist schmal, scharfbegrenzt und erreicht etwa zwei Drittel der Gesammtlänge der Kopfschilder. Das vordere Drittel der Glabella ist durch eine quere Furche vom übrigen Theil abgeschnitten, am Grunde sieht man jederseits einen schwach entwickelten runden Seitenlappen. Von der Spitze der Glabella läuft eine schwache Furche, welche nur bei starker Vergrösserung und greller Beleuchtung sichtbar wird, bis an den horizontalen Rand. Schaale glatt.

Zu dieser Art gehört wol sicher ein Pygidium, das im Umriss und der Wölbung, sowie in den Dimensionen sehr gut zu dem grösseren der beiden Kopfschilder passt. Wie diese ist es auch mit einem schmalen, scharf abgesetzten Limbus versehen, welcher in den Seitenecken in kleine Zacken ausläuft. Die Rhachis ist am vorderen Rande etwa so breit, wie dort auch die Seiten. Von hier wird es durch zwei parallele Furchen begrenzt, die aber nur etwa ein Viertheil seiner Länge erreichen, dann gehen sie in nach aussen convexer Curve nach hinten, um sich dicht vor dem Limbus zu vereinigen. An der Stelle, wo die graden Begrenzungsfurchen in die gekrümmten übergehen, laufen zwei Querfurchen über die Rhachis, von denen die vordere schwach nach vorn, die hintere ebenso schwach nach hinten gebogen ist, so dass sie eine schmale ovale Fläche begrenzen. Auf derselben steht in der Medianebene dicht an der vorderen Furche ein kleiner Höcker. — Durch die bedeutende Ausdehnung, welche die Rhachis durch die beschriebene Begrenzung erhält, werden die Seitentheile sehr schmal und nehmen die Gestalt stumpfwinkliger sphärischer Dreiecke an, deren stumpfer Winkel durch den geraden und den gebogenen Theil der die Rhachis begrenzenden Furchen gebildet wird.

In neuster Zeit hat TULLBERG[1]) die Arten der Gattung *Agnostus* in vier Gruppen getheilt, welche er *Longifrontes*, *Laevigati*, *Limbati* und *Parvifrontes* genannt hat. Die erste dieser Gruppen ist durch eine senkrechte Furche vor der Glabella und hinter der Rhachis des Pygidiums, sowie durch deutlich hervortretende, ziemlich lange Glabella und Rhachis charakterisirt. Sie ist es, zu welcher die grosse Mehrzahl der scandinavischen Arten, unter ihnen die bekannteste — *Agnostus pisiformis* —

1) *Om Agnostus-Arterna i de Kambriska Aflagringarne vid Andrarum.* Stockholm 1880.

gehört, und zu ihr ist auch die hier beschriebene chinesische Art zu rechnen. — In der Ausbildung ihres Kopfschildes weicht sie von allen schwedischen und americanischen Arten dieser Gruppe darin ab, dass die senkrechte Furche vor der Glabella auffallend schwach, kaum wahrnehmbar entwickelt ist, und hierdurch bildet sie gewissermaassen einen Uebergang zwischen den Gruppen der *Longifrontes* und der *Limbati*. Auch die seitlich von völlig parallelen Furchen begrenzte Glabella zeichnet sie aus. Durch die eigenthümliche Entwicklung der Rhachis des Pygidiums steht sie ziemlich isolirt da. Aehnlich ist darin *Agnostus Canadensis* BILLINGS (*Can. foss.* p. 395. Fig. 374), deren Rhachis aber doch bedeutend schmäler bleibt. In Schweden aber kommt eine Art bei Andrarum vor — *Agnostus cyclopyge* TULLBERG (l. c. pag. 26. f. 15) —, welche eine ganz ähnliche Entwicklung der Rhachis zeigt, hier jedoch noch weiter schreitend, indem die Begrenzungsfurchen bei den Zacken in den Limbus münden und so den Seitentheilen einen rhomboidischen Umriss verleihen, während sie bei der chinesischen Art dicht vor dem Limbus von beiden Seiten zusammenlaufen und die Seitentheile als sphärische Dreiecke erscheinen lassen. Abgesehen hiervon sind beide Arten durch sehr verschiedene Ausbildung der Glabella und der vorderen Furche getrennt. Ferner sind nahe verwandt *Agnostus communis* von White Pine und *Agnostus Neon* von Nevada, beide aus der Potsdam-group [1]), deren Pygidien ganz ähnlich gebildet sind, jedoch darin abweichen, dass auf der Mitte der Rhachis vorn ein langer, schmaler Höcker steht und dass beide nicht die zwei Querfurchen auf der Rhachis besitzen, welche der chinesischen Art zukommen. Auch *Agnostus Josepha* HALL [2]) steht nahe, aber die Rhachis verläuft hier in die Seitentheile und es fehlen die Zacken am Rande. Jedenfalls ist es von Interesse, dass so formverwandte Arten eine so grosse Verbreitung besitzen. Sie scheinen eine ausgezeichnete Gruppe der Agnosten zu bilden, welche eine besondere Bezeichnung tragen könnte.

Ein kleines, schaalloses Kopfschild aus dem harten, dichten Gestein mit *Conocephalites frequens* und *Anomocare latelimbatum*, je ein Kopfschild und ein Pygidium (beide mit Schaale erhalten) aus den schmutzig-graugelben Kalken mit *Conocephalites quadriceps*.

In dem dunkelgrauen Kalk mit schwarzen Oolithkugeln, welcher *Anomocare nanum* und *Conocephalites typus* enthält, liegt nun noch ein seltsamer Fossilrest, dessen Deutung nicht möglich war und deshalb als

Problematicum

angeführt werden mag. Wie die Abbildung Taf. II. Fig. 20 zeigt, besteht dasselbe aus einem kaum gewölbten, ca. 43 mm breiten, 26 mm hohen Körper [3]), dessen Oberfläche mit unregelmässigen Höckern, Warzen und Leisten bedeckt

1) *U. S. Exploration of the* 40^{th} *parallel* p. 228 u. 229. Taf. I. Fig. 26—27, resp. Fig. 28—29.

2) 16^{th} *Report* etc. p. 178. Taf. VI. Fig. 54—55.

3) Da bei der problematischen Natur des Körpers auch die ihm zukommende natürliche Stellung nicht zu ermitteln ist, so beziehen sich die Ausdrücke: vorn, hinten, oben, unten auf die Stellung, wie sie in der Abbildung gewählt ist.

ist. Am oberen Rande machen sich ziemlich in der Mitte drei Höcker bemerkbar, von denen der vordere nach vorn, der hintere nach hinten gewendet ist, und die beide über die Conturen hervorspringen. Zwischen ihnen liegt etwas tiefer ein stumpfer Höcker, welcher an der Contur abschneidet. Der vordere Rand ist höher, als der hintere, welcher querelliptisch verläuft und nahe seiner oberen Hälfte eine dem Rande parallele Leiste trägt. Die sonstige Oberflächenbeschaffenheit wird durch die Figur besser erläutert, als durch Beschreibung.

Dass der in Rede stehende Körper in der That organischer Natur ist, kann keinem Zweifel unterliegen; seine Schaale zeigt in Farbe, Glanz und sonstiger Beschaffenheit genau die Eigenschaften der in demselben Gestein erhaltenen Trilobitenreste. Schon hierdurch wird man naturgemäss veranlasst, innerhalb der Classe der Crustaceen nach Vergleichsobjecten zu suchen, aber alle Nachforschungen waren vergeblich. Man könnte sich allenfalls vorstellen, dass der Körper die eine Schaale eines riesigen Ostracoden war, doch spricht für diese Deutung nicht der unregelmässige, durch Vor- und Einsprünge unterbrochene Rand, welcher nirgends eine grade Linie, in welcher die beiden Schaalen hätten zusammenstossen müssen, erkennen lässt. Aber auch für den Fall, dass diese Rückenlinie hinter und unter dem oberen Höcker gelegen habe, jedoch nicht sichtbar geworden sei, ist die Ostracodennatur immer noch nicht gesichert, denn an keiner der bekannten Gattungen hat sich eine so regellose, wirre Sculptur der Schaalenoberfläche gezeigt. — Ebensowenig ist es gelungen, unter den Gattungen *Ceratiocaris* und Verwandten, deren Cephalothorax der fragliche Körper darstellen könnte, etwas Aehnliches zu finden. — Wird man nach dem Angeführten auch die Crustaceen zumeist im Auge behalten müssen, wenn es sich um die Deutung unseres Problematicums handelt, so fehlen doch vorläufig alle Anhaltspuncte zur Sicherung seiner systematischen Stellung.

GEOLOGISCHE ERGEBNISSE.

Die vorstehend beschriebene Trilobitenfauna wurde an drei Localitäten in der Provinz Liau-tung gesammelt, nämlich bei Sai-ma-ki, Ta-ling und Wu-lo-pu. Ueber diese Localitäten theilte Herr von Richthofen mit, dass er bei Sai-ma-ki in den anstehenden Schichten selbst gesammelt habe; bei Ta-ling wurde eine aus losen Gesteinsstücken aufgehäufte Mauer, welche eine Feldmark bildete, ausgebeutet. Die Versteinerungen von Wu-lo-pu stammen aus grossen Kalksteinblöcken, welche am Fuss einiger aus demselben Gestein bestehender, nicht hoher Felswände lagen und von ihnen herabgestürzt waren, sind also so gut wie in situ gesammelt. — Es ist nun zuvörderst die Fauna jeder einzelnen Localität für sich zu betrachten.

Von Sai-ma-ki, wo die Hauptmasse des untersuchten Materials gesammelt wurde, sind zwei petrographisch und faunistisch wohl geschiedene Gesteine vorhanden, von denen das eine ein dichter, grünlich-grauer, beim Verwittern graugelblich werdender, in dünne, durch Thonschiefer-Zwischenmittel getrennte Schichten abgesonderter Kalk ist, auf dessen Schichtflächen die Trilobiten- und Brachiopoden-

reste in sehr grosser Zahl beisammen liegen. In diesen Schichten wurden beobachtet:

Conocephalites frequens in bedeutender Individuenzahl, daneben selten

Anomocare latelimbatum;

Agnostus chinensis;

von Brachiopoden:[1])

Lingulella cfr. *Nathorsti* LINNARSSON, und *Lingulella* sp.[2])

Ausserdem lieferte Sai-ma-ki einen grauen feinkörnigen bis dichten Kalk, wesentlich bestehend aus zusammengehäuften und verkitteten Trilobitenresten, welche fast ausschliesslich

Conocephalites quadriceps angehören, neben welchem selten *Anomocare majus*, *subcostatum* und (?) *latelimbatum*[3]), sowie *Agnostus chinensis* vorkommen.

In jedem der beiden Gesteine herrscht demnach eine Art von *Conocephalites* (in dem ersten *Conocephalites frequens*, im zweiten *Conocephalites quadriceps*), ausserdem kommen in beiden *Agnostus chinensis* und verschiedene Arten von *Anomocare* vor. Trotz dieser faunistischen Unterschiede sind beide Gesteine jedoch eng zusammengehörig, denn die Gattungen sind in beiden dieselben, ja eine Art (*Agnostus chinensis*) ist beiden gemeinsam[4]).

Die zweite Localität, Ta-ling, hat eine grössere Fülle von Gesteinen geliefert, welche alle unter sich durch besondere Artenführung und durch abweichende petrographische Beschaffenheit verschieden sind. Es sind folgende:

1) Derselbe splittrige, grünlichgraue Kalkstein, wie bei Sai-ma-ki, hier nur mit *Conocephalites frequens*.

2) Grünlich-grauer Kalkstein, oft schwärzlich gefleckt, mit *Anomocare minus* und *Liostracus Talingensis*.

3) Grünlich-bräunlicher, dichter Kalkstein mit *Conocephalites subquadratus*.

4) Hellgrauer bröcklicher Kalkstein mit Ausscheidungen von Eisenoxydhydrat, enthaltend *Conocephalites* sp. ind.[5]) und *Anomocare nanum*.

1) Cfr. die folgende Abhandlung (No. II, unten S. 34).

2) S. unten S. 44.

3) Das Vorkommen dieser Art ist nicht ganz sicher. Das eine grosse Kopfschild ist sehr mangelhaft erhalten, das andere kleine ist oben (S. 14) fraglich als Jugendexemplar der Art angesehen worden, kann aber, wie erwähnt, möglicherweise einer neuen Art angehören.

4) In der früher (Bd. II, S. 97) auseinandergesetzten Schichtenfolge sind sechs Glieder unterschieden, von denen die oberen drei die von mir gesammelten Versteinerungen lieferten. Es sind diejenigen, welche mit 4), 5), 6) bezeichnet sind. Zu unterst lagert der Kalkschiefer 4), welcher *Lingulella* führt. Dann folgen 5) Graue, dünngeschichtete Kalke. Dies sind die oben zuerst angeführten Schichten mit *Conocephalites frequens*; sie wechseln noch zum Theil mit den *Lingulella*-Schiefern. Darüber lagern 6) die feinkörnigen, dichten, meist knotigen Kalke, welche am reichsten an Versteinerungen sind und nach den Bestimmungen von Herrn DAMES wesentlich *Conocephalites quadriceps* führen. Bei einem Sammeln von Schicht zu Schicht wird es sich wahrscheinlich ergeben, dass verschiedene, zugleich im Gesteinscharakter und in der Fauna begründete Facies mehrfach mit einander wechseln. Dies gilt sicher für die schieferigen Gebilde mit *Lingulella*. Nur in der Gesammtanordnung gibt sich die in dem Profil Fig. 21 (a. a. O.) mit zu grosser Schärfe gezeichnete Aufeinanderfolge zu erkennen. Das Fehlen des *Conocephalites quadriceps* bei Ta-ling dürfte sich durch die regionalen Verschiedenheiten im Facieswechsel erklären. — v. R.

5) Einige wegen zu schlechter Erhaltung in der Artbeschreibung unerwähnte Glabellen.

5) Dunkelgrauer bis schwarzer, grobkörniger Oolith[1]) mit *Conocephalites typus*, *Anomocare nanum*, ? *Liostracus sp. indet.*, den S. 22 angeführten Pygidien und dem eigenthümlichen problematischen Fossilrest (s. oben S. 28)[2]).

Es ergiebt sich hieraus, dass nur die unter 4 und 5 genannten Gesteine durch den Beiden gemeinsamen Besitz von *Anomocare nanum* in nähere Beziehung treten, während die übrigen je eine eigene Fauna zu enthalten scheinen[3]). Dass dieselben aber trotzdem nur einzelne Glieder einer durchaus zusammengehörigen Formationsgruppe sind, zeigen die ihnen gemeinschaftlichen Gattungen *Conocephalites* und *Anomocare*, wozu noch die auch in anderen Gebieten als deren Gesellschafter erscheinende Gattung *Liostracus* tritt. Wie sich diese Gesteine in einem Profil folgen würden, darüber ist jede Vermuthung ausgeschlossen, aber die wenigen Gesteinsproben, von denen jede fast nur in einem Handstück vorliegt, zeigen den Reichthum der Gesteine und der Faunen so klar, dass sich von ferneren Untersuchungen an Ort und Stelle eine reiche Gliederung dieser Schichten als Resultat sicher erhoffen lässt.

Die beiden besprochenen Localitäten nun treten durch das ihnen gemeinsame Vorkommen der Schichten mit *Conocephalites frequens* und des dunklen Ooliths in so nahe Beziehungen, dass eine wesentliche Gleichaltrigkeit Beider ausser Frage steht, wenn auch die übrigen Gesteine auf die Localitäten einzeln vertheilt sind. Bei der Besprechung des genaueren Niveau's, welches denselben innerhalb der palaeozoischen Formation anzuweisen ist, werden sie stets gemeinschaftlich zu behandeln sein.

Die dritte Localität, Wu-lo-pu, hat zwei Gesteine geliefert[4]):

1) einen dunkelgrauen dichten Kalk mit *Dorypyge Richthofeni* (sehr häufig) und *Anomocare planum* (sehr selten);

2) einen körnigen, hellgrauen Kalkstein mit *Dorypyge Richthofeni* (sehr selten) und *Liostracus megalurus* (sehr häufig).

Wichtig ist das in beiden gemeinschaftliche Vorkommen von *Dorypyge Richthofeni*, welches diese Gesteine, deren gegenseitiges Alter nicht zu ermitteln ist, eng mit einander verbindet; wichtig ist ferner die Verschiedenheit dieser Fauna von denen von Sai-ma-ki und Ta-ling. Sind auch dort wie hier Arten von *Anomocare* und *Liostracus* gefunden worden, so ist doch durch das Auftreten der Gattung *Dorypyge* bei Wu-lo-pu und das Fehlen derselben an den anderen Localitäten der

1) Dies sind die Kalke, welche ich (Bd. II, SS. 79, 108, 226 und an vielen anderen Stellen) als globulitische Kalke bezeichnete, und welche das am meisten charakteristische Gestein der obersinischen Schichten sind. — v. R.

2) Nach Mittheilung Herrn VON RICHTHOFEN's kommt derselbe Oolith auch bei Sai-ma-ki vor, enthält dort aber keine Versteinerungen. (S. Bd. II, S. 94, Schicht 3. — v. R.)

3) Ein sechstes Gestein mit *Orthis Linnarssoni* KAYSER ist unten (S. 34) beschrieben.

4) Das in Bd. II, S. 101 gegebene Profil zeigt die dreifache Wiederkehr der mächtigen trilobitenführenden Kalke an der Thalwand. Ich sammelte an jeder von ihnen aus den am Fuss der Wände liegenden, offenbar von ihnen herabgefallenen frischen Blöcken, welche eine sehr grosse Ausbeute liefern. Da die beiden oben erwähnten Gesteine an jedem der drei Orte vertreten waren, so habe ich die Fundorte bei der Etikettirung nicht getrennt. — v. R.

ersteren Fauna ein sehr eigenthümlicher Charakter aufgeprägt, welcher auch, wie sich zeigen wird, für die Altersbestimmung und für die Frage des relativen Alters der beiden zu unterscheidenden Faunen von durchgreifender Bedeutung ist.

Das Alter der Schichten von Sai-ma-ki und Ta-ling ergiebt sich aus ihrer Fauna mit grosser Sicherheit. Die Gattungen *Conocephalites*, *Anomocare*, *Liostracus* (sowie ihre americanischen Vertreter, welche *Crepicephalus*, *Asaphiscus*, *Ptychoparia* etc. genannt wurden) sind ausschliesslich, die Gattung *Agnostus* mit dem weit überwiegenden Theil ihrer Arten, auf die cambrische Formation beschränkt, und dieser sind die betreffenden Gesteine der genannten beiden Fundorte unbedingt zuzurechnen. — Bekanntlich unterscheidet man jetzt allgemein innerhalb der cambrischen Formation, soweit dieselbe Trilobiten führt, zwei Unterabtheilungen, eine untere mit *Paradoxides*, eine obere mit *Olenus*, welche in America im wesentlichen durch die »*Acadian*« und »*Potsdam Epoch*« repräsentirt sind; jedoch fehlt bisher eine genauere Parallelstellung zwischen den weiteren Unterabtheilungen im Cambrium Europa's und America's. In Europa sind die cambrischen Schichten Schwedens zunächst diejenigen, welche zu einem Vergleich mit der chinesischen Fauna auffordern; in diesen, durch die neueren Untersuchungen LINNARSSON's, NATHORST's und TULLBERG's so ausführlich bekannt gewordenen Ablagerungen schliesst die untere, *Paradoxides*-führende Abtheilung nach oben mit der Zone des *Paradoxides Forchhammeri* oder des Andrarumkalkes ab. In dieser Zone liegt nun aber das Hauptverbreitungsgebiet der Gattungen *Anomocare* und *Liostracus*, und auch die Vertreter der Gattung *Conocephalites* fehlen nicht in nahe verwandten Formen, so dass man nach dem Gesammthabitus unserer Fauna genöthigt ist, für sie ein nahezu gleiches Alter anzunehmen, also die Fauna von Sai-ma-ki und Ta-ling ungefähr in das Niveau des scandinavischen Andrarumkalkes zu stellen. — Auch in Amerika finden sich unschwer Schichten, welche mit den chinesischen ganz oder nahezu ganz gleichaltrig sind; es sind die Schichten der *Potsdam group* in den Staaten Canada, New-York, Wisconsin, und (weiter im Westen) Utah, Nevada etc., aus welchen seitens der dortigen Palaeontologen HALL, WHITE, BILLINGS u. A. Trilobitenfaunen bekannt gemacht wurden, welche mit der unsrigen die grösste Aehnlichkeit haben. Weder in Scandinavien noch in Nordamerica hat sich bisher eine Art gezeigt, welche mit einer chinesischen hätte identificirt werden können. Aber der Gesammthabitus ist in allen so gleichartig, dass die Gleichaltrigkeit als erwiesen anzusehen ist. Freilich spricht sich dieses Verhalten nicht deutlich in der Literatur aus; denn die americanischen Gattungsbezeichnungen haben in Europa kaum Eingang gefunden, und umgekehrt die unsrigen nicht in America, wie schon oben hervorgehoben wurde. Es genügt jedoch, sich der zahlreichen Arten zu erinnern, welche oben in der Artbeschreibung zum Vergleich mit den chinesischen herangezogen wurden, um die Fülle der »vicariirenden« Formen zu überblicken. — Innerhalb der »*Potsdam group*« hat HALL[1]) nach den palaeontologischen Befunden drei Abtheilungen angenommen

1) 16th *Report* etc. pag. 209.

je nach dem Erscheinen oder Fehlen der Gattung *Dikellocephalus:* in den untersten Schichten fehlt sie, in den mittleren ist sie spärlich, in den oberen häufig. — In China ist bis jetzt noch kein *Dikellocephalus* gefunden, und hiernach muss man unsere Fauna der untersten Abtheilung des Potsdam-sandstone in America gleichstellen. Es stimmt dieses Resultat zufriedenstellend mit demjenigen überein, welches aus dem Vergleich der chinesischen mit der scandinavischen Fauna hervorgegangen ist, nämlich der Parallelstellung derselben mit dem Andrarumkalk. Letzterer ist das hangendste Glied der Paradoxidenschichten, wo die *Paradoxides*-Arten schon seltener auftreten und von zahlreichen anderen Gattungen umgeben sind; die *Dikellocephalus*-leeren untersten Schichten des Potsdam-sandstone sind das Liegendste der oberen Abtheilung des Cambrium's in America überhaupt; sowohl in America, wie in Scandinavien sind es die Grenzschichten zwischen der oberen und unteren Abtheilung der cambrischen Formation, welche mit den chinesischen zu identificiren sind. — Dass aber diese Identificirung nur auf Grund des Gesammthabitus der drei Faunen vorgenommen werden konnte, nicht auf Grund wirklich identer Arten, ist bei der grossen geographischen Entfernung der drei Gebiete untereinander nicht anders zu erwarten.

Für die Altersbestimmung der Gesteine mit *Dorypyge Richthofeni* von Wu-lo-pu wird diese Gattung selbst wichtig. Es ist oben (SS. 23, 24) dargelegt, dass zwei Arten aus der »*Quebec group*« von Utah — als *Dikellocephalus gothicus* und *quadriceps* beschrieben — der Gattung *Dorypyge* zubehören. Nach Analogie mit diesen americanischen Species wird man daher auch die chinesischen Kalke mit *Dorypyge* in das Alter der Quebec-Gruppe, also in das Untersilur, verweisen, wenn man nicht diese untersten Schichten noch zum Cambrium ziehen will, wie das u. A. auch BARRANDE thut. In Europa ist bisher kein Niveau bekannt geworden, welches diesen Gesteinen mit Sicherheit parallel zu stellen ist. Es liegen aber einige Beobachtungen vor, welche es zur Zeit wahrscheinlich werden lassen, dass die Schichten mit *Dorypyge* ungefähr dem Niveau des scandinavischen *Ceratopyge*-Kalkes entsprechen.

ZWEITE ABHANDLUNG.

CAMBRISCHE BRACHIOPODEN VON LIAU-TUNG.

VON HERRN **EMANUEL KAYSER** IN BERLIN.

(Hierzu der oberste Theil von Tafel III.)

Die cambrischen Brachiopodenreste von Liau-tung stammen[1]):

1) Von Ta-ling. Hier wurde nur die sogleich zu beschreibende *Orthis Linnarssoni* gefunden, welche ganze Bänke eines bläulichgrauen, halbkrystallinischen Kalksteins erfüllt, der Körner und Flasern einer glauconitischen Substanz einschliesst. — Wenn das Gestein verwittert, so bilden sich in demselben durch Zersetzung des Glauconits zahlreiche kleine rostgelbe Ockerflecke.

2) Von Sai-ma-ki. Von hier liegen zahlreiche Stücke eines grünlich-grauen, dünnplattigen bis etwas geschieferten Kalksteins vor. Das Gestein enthält von Brachiopoden nur eine grössere sowie besonders eine kleinere *Lingulella*, die ebenfalls unten beschrieben werden sollen und für sich allein ganze Schichtflächen zu bedecken scheinen; es schliesst aber ausserdem einen Theil der interessanten, in der vorhergehenden Abhandlung durch Herrn DAMES beschriebenen Trilobitenfauna ein.

Orthis Linnarssoni KAYS.

Taf. III. Fig. 1.

Orthis Hicksii (SALT.) DAVIDS. aff. LINNARSSON, *Brachiop. of the Paradoxides-beds of Sweden;* Bihang till Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. III, No. 12 (1875), Taf. 3, Fig. 22, 23.

Gehäuse von halbelliptischem Umriss, breiter als lang, mit gradem, der grössten Breite der Muschel entsprechendem Schlossrande. Grosse Klappe mässig convex. Kleine Klappe schwach gewölbt, mit einem sich bereits am Buckel ausbildenden, nach dem Rande zu recht breit und tief werdenden Sinus. Buckel der Ventralklappe klein, Area sehr niedrig. Oberfläche der Schale mit ziemlich scharfen, sehr ungleich starken, durch schmale Furchen getrennten Rippen bedeckt, die in

1) S. betreffs der Fundorte oben S. 3, Anm. 1.

Folge vielfacher, schon in der Nähe der Buckel beginnender Spaltung mehr als Rippenbündel erscheinen. Auf dem Steinkern stellen sich diese Bündel als breite, stumpfkantige Falten dar, die durch wiederholte randliche Spaltung in noch höherem Grade, wie auf der Schale selbst, als Bündel sehr ungleich starker Rippen erscheinen. Bei guter Erhaltung der Oberfläche nimmt man eine zarte concentrische Anwachsstreifung wahr.

Die Steinkerne der von Ta-ling stammenden Muschel zeigen eine auffällige Aehnlichkeit mit solchen, die Linnarsson unter dem oben angeführten Namen aus den Paradoxides-Schichten Schwedens (und zwar genauer aus dem Andrarumkalk, der Zone mit *Parad. Forchhammeri*) beschrieben hat, während die Schalensculptur, die Linnarsson bei seiner *O.* aff. *Hicksii* nicht beobachtet hat, in hohem Grade der Sculptur einer anderen Art gleicht, die in Schweden in Begleitung der genannten auftritt und von Linnarsson ihrer höheren Area wegen als *O. exporrecta* beschrieben worden ist (l. c. Taf. 2, Fig. 13—21). Ich will nicht auf die Erörterung der Frage eingehen, ob die specifische Trennung der beiden schwedischen Formen in der That nöthig ist; so viel aber scheint mir aus den Abbildungen, die Davidson (Monogr. Brit. Silur. Brachiop. Tab. 33, Fig. 13—16) von seiner aus den cambrischen *Menevian-beds* stammenden *Orthis Hicksii* gegeben hat, bestimmt hervorzugehen, dass die Verwandtschaft der englischen und schwedischen Form auf keinen Fall eine sehr nahe sein kann. Denn die englische Muschel hat viel gleichmässigere und gröbere Falten, die sich nicht durch Spaltung, sondern durch eine ziemlich regelmässig erfolgende Einsetzung von Zwischenrippen vermehren. Linnarsson's *O.* aff. *Hicksii* und *exporrecta* scheinen mir vielmehr einen eigenen Typus zu bilden, der sich vom Typus der englischen *Hicksii* durch zahlreichere, sehr ungleich starke, sich nach dem Rande zu vielfach spaltende Bündelrippen auszeichnet. Die Auffindung dieser altcambrischen Form, für die ich den Namen *O. Linnarssoni* vorschlagen möchte, im Inneren China's ist von grossem Interesse.

Lingulella sp.

Taf. III. Fig. 2.

Eine kleine, gerundet drei- bis fünfseitige Muschel mit überwiegender Querausdehnung. Grosse Klappe mässig stark gewölbt, kleine nahezu flach. Buckel ziemlich stumpf, die stark glänzende hornige Schale mit zahlreichen markirten Anwachsringen sowie mit feinen Radialstreifen versehen.

Von Sai-ma-ki.

Lingulella sp.

Taf. III. Fig. 3.

Ausser der beschriebenen Art liegen mir von Sai-ma-ki noch einige isolirte Klappen einer anderen, durch beträchtliche Grösse ausgezeichneten *Lingulella*-Art

vor. Auch bei dieser, im Gegensatz zu der vorigen stark längsausgedehnten Muschel gewahrt man neben der stark ausgeprägten concentrischen Anwachsstreifung noch Spuren einer Radialstreifung.

Die mir vorliegenden Reste dieser Art sind zu unvollständig, um eine genauere Beschreibung und Vergleichung zu erlauben. Nur so viel sei bemerkt, dass eine ebenso grosse, im Umriss nicht unähnliche Form auch in den tieferen Paradoxides-Schichten von Schonen vorkommt und durch Linnarsson (l. c. tab. 3, fig. 29, 30) als *L. Nathorsti* beschrieben worden ist.

DRITTE ABHANDLUNG.

MITTEL- UND OBERSILURISCHE VERSTEINERUNGEN AUS DEM GEBIRGSLAND VON TSHAU-TIËN[1]).

VON HERRN **EMANUEL KAYSER** IN BERLIN.

Hierzu der unterste Theil von Taf. II, Taf. III und IV.

EINLEITENDE BEMERKUNGEN.

Die in den Gebirgen um Tshau-tiën-tshönn gesammelten Versteinerungen stammen theils aus der Umgebung von Kiau-tshang-pa, theils aus derjenigen von Tshau-tiën selbst.

A. Gegend von Kiau-tshang-pa.

Von dieser Localität liegen folgende vier, sowohl nach ihrer petrographischen Beschaffenheit wie auch nach ihren organischen Einschlüssen verschiedene Gesteine vor[2]):

a. Ein dunkelgrauer bis schwärzlicher, feinkrystallinischer Kalkstein, der sehr reich an leider meist nur sehr fragmentarischen *Trilobiten*-Resten ist.

b. Ein hellgrauer, feinkrystallinischer, etwas mürber Kalkstein, der zahlreiche *Brachiopoden* — darunter namentlich *Orthis calligramma* — enthält, deren meist noch erhaltene weisse, glänzende Kalkschale sich auffällig von der Gesteinsmasse abhebt. Ausserdem kommen hie und da auch *Trilobiten*-Reste vor.

1) Tshau-tiën-tshönn ist ein Marktflecken in Sz'-tshwan und liegt am Kia-ling-kiang unter 106° 0′ O. L. v. Gr. und 32° 28′ N. Br. — Die Versteinerungen sind am Weg von Ning-kiang-tshóu in Shensi nach dem genannten Ort gesammelt.

2) Die hier unter *a* und *b* genannten Gesteine gehören der bei der geologischen Beschreibung (Bd. II, SS. 596, 597) unter *l* aufgeführten Schichtgruppe an und wurden bei Kiau-tshang-pa gesammelt. Sie lagern nach der Darstellung in Fig. 108 (ebend. S. 598) in dem überstürzten Theil der Falte. Das Gestein *c* stammt von Hwang-pa-yi (s. ebend. S. 597) und gehört dem oberen Theil von *l* (nahe der Grenze mit *m*) an. — Der hier mit *d* bezeichnete Kalkstein entstammt den Schichtgruppen *i* und *h* (ebend. S. 598), und zwar vorwaltend *h*, während die in der nächstfolgenden Abhandlung beschriebenen Korallen meist der Gruppe *i* entnommen sind. Alle in *d* beschriebenen Versteinerungen wurden am Weg von Kiau-tshang-pa nach Shönn-hsüĕn-yi gesammelt. (S. auch Bd. II, SS. 609, 610.) — v. R.

c. Ein dichter, rother Kalkstein, der durch sehr zahlreiche Petrefactenreste, namentlich Bruchstücke von *Crinoiden*-Stielgliedern, ein krystallinisches Aussehen erhält. Das Gestein schliesst besonders *Brachiopoden*-Reste (mehrere *Spirifer*- und *Rhynchonella*-Arten) ein.

d. Ein gelblich-grauer, dichter, mergliger Kalkstein, der ausser zahlreichen *Korallen*- und *Crinoiden*-Resten eine, wie es scheint, ziemlich reiche, aus *Brachiopoden*, *Cephalopoden*, *Gastropoden* und *Trilobiten* bestehende Fauna enthält. Die in diesem Gestein zwischen Kiau-tshang-pa und Shönn-hsüën-yi gesammelten Versteinerungen sind zum Theil vollständig aus dem Gestein herausgewittert und von nicht übler Erhaltung.

B. Gegend von Tshau-tiën.

Aus dieser Gegend liegt mir vor[1]:

Ein hellgrauer, stark krystallinischer bis späthiger Kalkstein, der stellenweise braune, eisenhaltige Oolithkörner enthält. Das Gestein schliesst, ausser spärlichen, unbestimmbaren *Trilobiten*-Fragmenten und häufigeren *Crinoiden*-Stielgliedern, besonders massenhaft *Brachiopoden* ein. Namentlich sind gewisse Schichten ganz mit Schalen einer kleinen *Nucleospira*, andere dagegen mit Fragmenten einer *Rhynchonella* erfüllt.

Beschreibung der organischen Reste.

A. Versteinerungen aus der Gegend von Kiau-tshang-pa.

a. Dunkler Trilobitenkalk.

Asaphus sp.

Taf. III, Fig. 4.

Unter den verschiedenen, meist sehr fragmentarischen Trilobiten-Resten dieser Localität befindet sich ein Pygidium, welches hinreichend vollständig erhalten ist, um das Vorkommen eines *Asaphiden* ausser Zweifel zu setzen. Es ist das eine Thatsache, die bei der ganz in die untere Hälfte der Silurformation fallenden Verbreitung der Gattung *Asaphus* für die Altersbestimmung des Kalksteins von Kiau-tshang-pa von grosser Wichtigkeit ist.

Calymene sp.

Taf. III, Fig. 5.

Auch von dieser Gattung enthält der Trilobitenkalk von Kiau-tshang-pa zahlreiche Schwanz- und Kopfreste, die indess leider meist sehr unvollständig sind.

1) Der Fundort dieses versteinerungsreichen Gesteins liegt ostnordöstlich von Tshau-tiën, auf der ersten Höhe, welche von der nach Ning-kiang-tshóu führenden Strasse erreicht wird. Wer von letzterem Ort kommt, blickt hier zum ersten Mal auf das Thal des Kia-ling-kiang und den Ort Tshau-tiën herab. Der Fundort wurde Bd. I, S. 600 erwähnt. Die Schichten wurden dort mit *h* und *i* identificirt. — v. R.

Das besterhaltene, in unserer Abbildung dargestellte Stück zeigt eine schwach gewölbte, durch 4 Seitenfurchen zerschlitzte Glabella und einen dicken, sich fast so hoch wie die Glabella erhebenden Stirnwulst. Derselbe ist von der Glabella durch eine breite, tiefe Furche getrennt. Auch die Nackenfurche ist stark entwickelt. Die Wangen sind breit und gedunsen. Die kleinen Augen liegen auf höckerförmigen Erhebungen im Niveau des vordersten Seitenlappens der Glabella und sind mit derselben durch schwache, ungefähr wagerecht verlaufende Augenleisten verbunden.

Durch die starke Zerlappung der Glabella und den dicken, breiten Stirnwulst erinnert unsere Form an Salter's *C. parvifrons*, und zwar besonders an deren var. *Murchisoni* aus dem englischen Untersilur (Salter *Brit. Tril.* pl. 9). Auch die bekannte *Calymene Tristani* aus dem französischen Untersilur zeigt einige Aehnlichkeit. Indess sind beide Arten von der chinesischen Form schon durch die mehr dreieckige Form der Seitenlappen der Glabella unterschieden. Eine genauere Vergleichung ist jedoch bei der Unvollständigkeit der chinesischen Reste nicht ausführbar.

Trinucleus Richthofeni nov. sp.

Taf. III, Fig. 6.

Zusammen mit der beschriebenen *Calymene* kommt auch die Jugendform einer *Trinucleus*-Art vor, zum Theil in solcher Menge, dass die isolirten Kopfschilder das Gestein fast allein zusammensetzen. Ein aussergewöhnlich grosses Kopfschild ist in unserer Abbildung in etwa dreifacher Vergrösserung dargestellt. Die keulenförmige Glabella ist sehr stark gewölbt und etwas gekielt. Auf der Mitte des Kiels erkennt man einen kleinen Tuberkel, an der Basis der Glabella Andeutungen von Seitenfurchen. Die Wangen sind stark convex und tragen kleine Augenhöcker, die in gleicher Höhe mit dem Tuberkel der Glabella stehen. Auch in den inneren Wangenecken, an der Basis der Glabella, erhebt sich jederseits ein kleiner, sehr schwacher Tuberkel. Die je nach dem Alter der Individuen mehr oder weniger breite Randausbreitung zeigt deutlich die für die Gattung charakteristische siebförmige Durchlöcherung, die übrigen Theile des Kopfschildes nur feine Granulation.

Die beschriebene Art gehört derjenigen Gruppe von *Trinucleus* an, welche sich durch das Vorhandensein von Augenhöckern und eine gefurchte Glabella auszeichnet, und für die M'Coy die Untergattung *Tretaspis* aufgestellt hat. Die chinesische Form unterscheidet sich von den meisten hierhergehörigen Arten — wie *seticornis* His., *Bucklandi* Barr., *fimbriatus* Murch. etc. — durch die Kielung der Glabella, von dem ebenfalls gekielten *carinatus* Angel. (*Pal. Scand.* pl. 34, f. 3) durch die abweichende Lage der Augenhöcker. Auch die Tuberkel in den inneren Wangenwinkeln scheinen eine Eigenthümlichkeit unserer Form auszumachen.

Eine eingehendere Vergleichung mit verwandten Arten ist bei der Unvollständigkeit der vorliegenden Reste leider nicht durchführbar. Indess ist bei der fast gänzlichen Beschränkung der Gattung *Trinucleus* auf die untere Hälfte der Silurfor-

mation schon das Vorkommen der Gattung an und für sich für die Altersbestimmung des Trilobiten-Gesteins von Kiau-tshang-pa von Wichtigkeit.

Orthis Kiautschangpensis nov. sp.

Taf. III, Fig. 7.

In Begleitung der beschriebenen Trilobitenreste kommt — wie es scheint, als einziges Brachiopod — eine kleine *Orthis*-Art vor, von der zahlreiche isolirte Klappen vorliegen. Der Umriss der Muschel ist breiter als lang, die grösste Breite liegt in der Schlosslinie, die Schlossecken sind flügelförmig verlängert. Die grosse Klappe ist ziemlich stark gewölbt und in der Mitte zu einem gerundeten Kiel erhoben, die kleine schwach gewölbt und mit einer nicht sehr tiefen, aber breit werdenden mittleren Depression versehen. Die Oberfläche der Schalen zeigt zahlreiche ziemlich starke, sich durch vielfache Theilung vermehrende Rippen.

Die Art erinnert durch ihren Umriss, durch die kielförmige Erhebung der Ventralklappe und die Depression der Dorsalklappe an die bekannte untersilurische *O. vespertilio*, bei welcher indess der Kiel viel schärfer ist und ausserdem die Ventralklappe nach dem Rande zu concav wird — ein Charakter, von dem bei *O. Kiautschangpensis* keine Andeutung vorhanden ist. Alle anderen mir bekannten silurischen Orthisarten weichen noch weiter ab.

b. Hellgrauer Brachiopodenkalk.

Orthis calligramma DALM.

Taf. III, Fig. 10—13.

— — DAVIDSON, *Brit. Silur. Brach.* pag. 240, tab. 35.

Von etwas mehr als halbkreisförmigem Umriss, etwas breiter als lang. Grosse Klappe stark gewölbt, kleine schwach convex, mit einer sich am Buckel einsenkenden, nach dem Rande zu sehr breit werdenden, aber flach bleibenden mittleren Depression. Buckel klein, mässig stark gekrümmt. Auf jeder Klappe etwa 24 einfache, scharfe, durch breitere Zwischenräume getrennte Rippen.

Die beschriebene Art stellt die häufigste Versteinerung des in Rede stehenden Kalksteins dar. Durch die geringe Wölbung der Dorsalklappe weicht die Form von Kiau-tshang-pa von der typischen englischen etwas ab, stimmt dagegen mit gewissen Abänderungen des russischen Silur (MURCH. VERN. KEYSERL. *Geol. Russia* II, tab. 13, f. 7—10) gut überein.

Orthis calligramma gehört bekanntlich zu den verbreitetsten silurischen Arten und hat ihr Hauptlager in der unteren Hälfte der Silurformation.

Orthis calligramma DALM. var.

Taf. III, Fig. 14.

Zusammen mit der beschriebenen Form kommen Einzelklappen einer *Orthis* vor, die bei im Uebrigen übereinstimmender Gestalt durch zahlreichere, feinere

Rippen abweichen. Da auch bei der englischen *calligramma* ein ähnliches Feinerwerden der Rippen beobachtet worden ist (vergl. DAVIDSON, *Brit. Silur. Brachiop.* tab. 35, fig. 6), so möchte ich auch die fragliche chinesische Muschel nur als eine Abänderung von *calligramma* ansehen.

Leptaena sericea Sow.

Taf. III, Fig. 8.

— — DAVIDS. *Brit Sil. Brach.* pag. 323, tab. 48, fig. 10—19.

Zu dieser Art möchte ich zwei isolirte, auf einem Gesteinsstücke aufsitzende Klappen — eine ventrale und eine dorsale — rechnen. Dieselben sind flach convex resp. concav und von halbovalem, quer ausgedehntem Umriss mit grösster Breite in der Schlosslinie. Buckel klein, sich kaum über den Schlossrand erhebend. Auf der etwas abgeriebenen Schalenoberfläche erkennt man weit von einander abstehende, fadenförmige Längsrippen, deren Zwischenräume durch sehr feine, dicht gedrängte Längsstreifen ausgefüllt werden.

L. sericea gehört, wie *O. calligramma*, zu den häufigsten und verbreitetsten silurischen Arten und ist für die untere und mittlere Abtheilung der Silurformation bezeichnend.

Strophomena corrugatella DAVIDS.?

Taf. III, Fig. 9.

Strophomena — DAVIDS. *Brit. Sil. Brach.* pag. 301, tab. 41.

Nach ihrer eigenthümlichen Sculptur dürfte hierher eine Muschel zu rechnen sein, von welcher leider nur ein paar kleine, flache Schalenbruchstücke vorliegen. Man erkennt auf denselben stärkere primäre und schwächere, sich nach dem Rande zu zwischen jene einschiebende, sekundäre Rippen. Die Zwischenräume der Rippen sind mit zarten, dichtgedrängten welligen Runzeln erfüllt, welche aus aneinandergereihten halbmondförmigen Bögen bestehen.

Obwohl die fragmentarische Natur der beschriebenen Reste keine sichere Bestimmung erlaubt, so ist ihre Zugehörigkeit zu der genannten Art des englischen Silur dennoch ziemlich wahrscheinlich. Die DAVIDSON'sche Art ist in England ganz auf das Untersilur beschränkt, anderweitig aber — wie in Nord-America und in Böhmen — kommen mindestens sehr ähnliche Formen auch in höheren Niveau's vor.

Spirifer radiatus Sow.

Taf. III, Fig. 15.

— — Sow. *Silur. Syst.* pl. 12, fig. 6.
— *plicatellus* LINN. var. *radiata* Sow., DAVIDS. *Brit. Sil. Brach.* pag. 87, tab. 1—6.

Von dieser Art liegt nur eine einzige Dorsalklappe vor, die indess so wohl erhalten ist und mit der bekannten Leitform des englisch-skandinavischen Obersilur

so gut übereinstimmt (vergl. bes. DAVIDSON l. c. Fig. 1), dass ich an ihrer Zugehörigkeit zu derselben nicht zweifeln kann.

Die ziemlich stark gewölbte Klappe ist von querovalem Umriss, der Sattel mässig hoch und oben flach gerundet, die Seiten ohne Falten. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen Längsstreifen bedeckt, welche von schwachen Anwachsstreifen durchkreuzt werden.

Sp. radiatus ist bekanntlich eine in den obersilurischen Schichten Europa's weit verbreitete, sich auch im nordamericanischen Niagarakalk wiederfindende Art, die indess in England nach SALTER bis in das untere Llandovery hinabgeht.

c. Rother Brachiopoden- und Crinoidenkalk.

Orthoceras sp.

Ein auf der angewitterten Oberfläche eines Gesteinsstückes sichtbares, gegen 10 Decim. langes Bruchstück eines nicht näher zu bestimmenden *Orthoceras*.

Spirifer elevatus DALM.

Taf. IV, Fig. 1.

— — DAVIDS. *Br. Silur. Brach.* pag. 95, tab. 10, fig. 7—11.

Von dieser Art liegt eine grössere Anzahl isolirter, mehr oder weniger in Gestein eingeschlossener Klappen vor. Sinus und Sattel sind gut ausgebildet, der letztere von geringer Breite, oben abgeflacht und mit einer flachen mittleren Einsenkung versehen. Auf den Seiten liegen 4 starke gerundete Rippen. Andeutungen von concentrischen Anwachsstreifen sind erkennbar.

Diese Muschel, die zu den häufigsten Versteinerungen des rothen Kalkes von Kiau-tshang-pa gehört, reicht in England vom oberen Llandovery bis in's Ludlow und ist eine Haupt-Leitform des nordwesteuropäischen Obersilur.

Spirifer interlineatus SOW.

— — SOW. *Sil. Syst.* pl. 12, fig. 6.
— *cyrtaena* DALM. et HIS.
— *plicatellus* LINN. var. *interlineata* DAVIDS. *Br. Silur. Brach.* pag. 84, tab. 9, fig. 9—12.

Von dieser Art, die sich durch seitliche Faltung der Schale verbunden mit feiner Radialstreifung auszeichnet, liegen mir einige deutliche, wenn auch zum grösseren Theil in Gestein sitzende Einzelklappen vor.

Diese Form ist, gleich der vorigen, eine der Haupt-Leitformen des europäischen Obersilur. DAVIDSON und andere Autoren halten dieselbe übrigens nicht für eine eigene Species, sondern vereinigen sie mit dem oben aus dem hellgrauen Brachiopodenkalk beschriebenen *Spirifer radiatus* SOW. unter dem LINNÉ'schen Namen *Spir. plicatellus*.

Rhynchonella borealis SCHL. var. *Sinensis.*

Taf. IV, Fig. 2.

— — DAVIDS., *Br. Sil. Brach.* pag. 174, tab. 21, fig. 14—27.

Zusammen mit den beschriebenen Spiriferen kommt im rothen Kalk von Kiau-tshang-pa in grosser Häufigkeit eine kleine *Rhynchonella* vor, welche der Gruppe der bekannten *Rh. borealis* anzugehören scheint. Ihr Umriss ist gerundet drei- bis fünfseitig, mit überwiegender Längs- oder seltener Querausdehnung. Beide Klappen sind mässig convex, Sinus und Sattel meist deutlich ausgebildet. Die Oberfläche ist mit ziemlich starken, durch etwa ebenso breite Zwischenräume getrennten Rippen bedeckt, deren 3—4 auf der Mitte und 5—7 auf den Seiten liegen. Dieselben spalten sich häufig, oft schon vor der Mitte, in anderen Fällen erst in der Nähe des Randes.

Die beschriebene Form ist namentlich durch die häufige Dichotomie der Rippen ausgezeichnet. Dieselbe kommt auch bei *Rh. borealis* vor, ist aber hier immer nur Ausnahme, während sie bei der chinesischen Muschel an jedem Exemplare zu beobachten ist. Da indess diese Dichotomie den einzigen Unterschied der chinesischen Muschel von der typischen englischen *borealis* auszumachen scheint, so stelle ich unsere Form mit Vorbehalt als Varietät zur SCHLOTHEIM'schen Art.

Rh. borealis ist ein Leitfossil für das Obersilur des nördlichen Europa. In England reicht sie vom unteren Llandovery bis zum oberen Ludlow.

Rhynchonella sp.

Taf. IV, Fig. 3, 4.

Von gerundet fünfseitigem Umriss, überwiegend quer ausgedehnt, mit etwas flügelförmig vortretenden Seiten. Die langen Schlosskanten stossen unter einem Winkel von etwas mehr als 100° zusammen. Grosse Klappe mässig stark gewölbt, mit ziemlich langem, nicht sehr stark gekrümmtem Schnabel. Kleine Klappe stärker gewölbt, als die grosse. Sinus und namentlich Sattel schwach entwickelt Schalenoberfläche mit zahlreichen, ziemlich feinen, einfachen Falten bedeckt.

Von dieser Form liegen mehrere auf Gestein sitzende Einzelklappen, sowie ein vollständiges, loses, jedoch etwas verdrücktes Exemplar vor. Unter den von DAVIDSON abgebildeten Rhynchonellen des englischen Silur lässt keine eine nähere Vergleichung zu.

Rhynchonella ? sp.

Taf· IV, Fig. 5.

Eine isolirte Dorsal(?)-Klappe von nahezu kreisförmigem Umriss, mit sehr starker, fast halbkugeliger Wölbung und zahlreichen feinen einfachen Radialrippen.

d. Mergeliger Korallenkalk zwischen Kiau-tshang-pa und Shönn-hsüĕn-yi.

Atrypa reticularis LINN.

Taf. IV, Fig. 17.

Ein etwas abgeriebenes, aber im Uebrigen wohlerhaltenes Exemplar einer feinrippigen Abänderung dieser bekannten Art.

Merista tumida DALM.

Taf. IV, Fig. 13.

— — DAVIDSON, *Brit. Sil. Brach.* pag. 109, tab. 9.

Von dieser verbreiteten obersilurischen Art liegt ein recht gut erhaltenes Exemplar vor. Der Umriss der Muschel ist fünfseitig. Grosse Klappe schwach, kleine etwas stärker gewölbt. Schnabel wenig gekrümmt. Sinus erst jenseits der Mitte der Ventralklappe deutlich werdend. Der wenig entwickelte Sattel durch eine flache mittlere Furche schwach zweitheilig. Stirnrand stark nach oben abgelenkt und aufgeworfen.

Durch ihre geringe Dicke und den stark aufgeworfenen Stirnrand erinnert unsere Form an die devonische *M. plebeja* var. *scalprum* F. RÖM., welcher indess die Falte im Sattel fehlt.

Strophomena Shönnsüĕnensis nov. sp.

Taf. IV, Fig. 19.

Es sind mehrere Exemplare einer grossen *Strophomena* vorhanden, deren Schalenoberfläche leider durch Abreibung etwas gelitten hat.

Das dünne Gehäuse ist von breit halbkreisförmigem Umriss, grosse Klappe schwach convex, kleine entsprechend concav. Buckel sehr klein und kaum über den Schlossrand vorragend. Area sehr schmal, Stielöffnung durch ein Pseudodeltidium überdeckt. Oberfläche mit zahlreichen ziemlich gedrängt stehenden fadenförmigen Längsstreifen bedeckt, zwischen denen man andere noch viel feinere, etwas unregelmässige Streifen wahrzunehmen glaubt.

Durch ihre Gestalt, ihre grosse Dünnheit und Sculptur erinnert unsere Muschel an die bekannte *Str. imbrex* PANDER (ANGELIN-LINDSTRÖM, *Fragmenta silurica*, tab. 14, fig. 27—32; DAVIDSON, *Brit. Silur. Brach.* tab. 41, fig. 1—4). Sie unterscheidet sich aber von derselben durch erheblich schwächere Wölbung des Gehäuses, welches ausserdem nicht die für die typische *imbrex* so charakteristische Abplattung der Ventralklappe in der Buckelgegend zeigt.

Spirifer elevatus DALM.

Taf. IV, Fig. 16.

Zu dieser im Obigen bereits aus dem rothen Kalk von Kiau-tshang-pa aufgeführten Form gehört auch eine in Begleitung der beschriebenen Arten gefundene

lose Dorsalklappe. Der Sattel ist deutlich deprimirt und etwas ausgehöhlt, aut den Seiten liegen 5—6 Falten.

Orthis Bouchardii DAVIDS.

Taf. II. Fig. 23.

— — DAVIDSON, *Brit. Silur. Brachiop.* pag. 209, tab. 26.

Ein Exemplar einer kleinen *Orthis* lässt sich, trotzdem es stark abgerieben und — wie es scheint — etwas flach gedrückt ist, dennoch mit ziemlicher Sicherheit auf die interessante oben genannte Art des englischen und gotländer Obersilur beziehen. Für diese Bestimmung sprechen die vierseitige, stark quer ausgedehnte Gestalt der Muschel, der lange, grade, spitze Schnabel, die hohe, von einem schmalen mittleren Schlitz durchbrochene Area und die zahlreichen scharfen von den Buckeln auslaufenden Rippen, zwischen deren je zweien sich nach dem Rande zu eine bis zwei schwächere, kürzere Zwischenrippen einzuschieben pflegen. Ein deutlicher Sinus oder Sattel ist nicht vorhanden. Die bei der europäischen Form so stark entwickelte blättrige Quersculptur ist bei dem chinesischen Stück nur andeutungsweise vorhanden; indess ist dieser scheinbare Unterschied, ebenso wie die grössere Schmalheit der mehr leistenförmig erscheinenden Radialrippen, sicherlich nur eine Folge der starken Abwitterung.

Crinoiden-Stielglieder.

Taf. IV, Fig. 14.

Von demselben Fundpunkt stammen auch eine grössere Anzahl Crinoiden-Säulen. Dieselben sind cylindrisch, die Mitte eines jeden Gliedes trägt eine Höckerreihe, die Gelenkflächen sind fein radial gestreift, der Nahrungskanal fünflappig. Eine nähere Bestimmung ist leider bei diesen und ebenso bei den folgenden Resten nicht möglich.

Euomphalus ? sp.

Taf. IV, Fig. 18.

In Begleitung der beschriebenen Fossilien hat sich ferner noch ein Steinkern eines dicken, *Euomphalus*-ähnlichen Gastropoden gefunden.

Orthoceras sp.

Taf. IV, Fig. 15.

Einige abgewitterte Steinkerne eines kleinen fingerdicken *Orthoceras*. Der Durchschnitt des Gehäuses ist etwas elliptisch, der Sipho central. Die Kammerwände stehen einander ziemlich nahe und sind mässig stark gewölbt.

Encrinurus sp.

Taf. II, Fig. 21, 22.

Zusammen mit den beschriebenen Arten fanden sich drei Pygidien eines kleinen Trilobiten. Ihr dreieckiger Umriss, die vielgliedrige, spitz zulaufende Axe und der geknickte Verlauf der Rippen auf den Seitenlappen zeigen, dass die Schwänze zur Gattung *Encrinurus* gehören. Leider aber hat die Oberfläche der Stücke durch Abreibung zu sehr gelitten, als dass eine specifische Bestimmung möglich wäre. Auf den Seitenlappen zählt man 10 oder 11 Rippen, während die Axe aus mindestens 20 Segmenten besteht. Wahrscheinlich liegen zwei verschiedene Arten vor, da einer der Schwänze viel spitzer endigt, als die beiden anderen.

B. Reste aus der Gegend von Tshau-tiën.

a. Hellfarbiger, krystallinisch-oolithischer Brachiopoden- und Crinoidenkalk.

Spirifer elevatus Dalm.

Taf. IV, Fig. 6.

Derselbe ist auch bei Tshau-tiën eine der häufigsten Versteinerungen und liegt in einer grösseren Anzahl auf Gestein aufsitzender Exemplare vor. Die grosse Klappe ist von pyramidaler Gestalt und trägt auf jeder Seite des deutlich begrenzten Sinus 4 starke Falten. Der schmale Sattel der Dorsalklappe ist abgeflacht und zeigt die für die Species charakteristische mittlere rinnenförmige Depression.

Spirifer interlineatus Sow.

Von dieser ebenfalls schon oben von Kiau-tshang-pa aufgeführten Art liegen mehrere Exemplare vor, die sich, obwohl auch sie fast ganz im Gestein liegen, durch ihre seitliche Faltung und die feine Radialstreifung der Schale mit Sicherheit als hierher gehörig zu erkennen geben.

Nucleospira pisiformis Hall.

Taf. IV, Fig. 9—11.

Hall, *Pal. N. York*, vol. III, pl. 28 B., fig. 1.

Diese Gattung, welcher der bekannte *Spirifer pisiformis* Sow. aus dem englischen Obersilur und mehrere ähnliche Arten aus den gleichaltrigen Ablagerungen Nordamerica's angehören, ist auch im Brachiopoden-Kalk von Tshau-tiën durch eine kleine, in ausserordentlicher Menge vorkommende Form vertreten.

Das Gehäuse ist von kreisförmigem, meist etwas quer ausgedehntem Umriss. Beide Klappen sind gleich und mässig stark gewölbt. Schnabel sehr klein, wenig über den kurzen Schlossrand vorragend. Sinus und Sattel fehlend, daher der Stirnrand gradlinig. Schale glatt, mit zarten concentrischen Anwachsstreifen. Ueber

die Mitte beider Klappen läuft eine an den Buckeln beginnende, bis an die Stirn reichende, feine aber markirte Furche.

Die Kleinheit der beschriebenen Form, ihre gerundete Gestalt und die Medianfurche auf beiden Klappen sprechen mit Bestimmtheit für die Zugehörigkeit der Muschel zur Gattung *Nucleospira*, obwohl der innere Bau nicht ermittelt werden konnte.

In Bezug auf Grösse, allgemeinen Umriss und Dicke kann ich bei der chinesischen Form keine nennenswerthen Unterschiede von *N. pisiformis* HALL aus dem nordamericanischen Niagarakalke finden und muss daher beide vereinigen. *Sp. pisum* aus dem englischen Obersilur weicht durch bedeutendere Dicke ab, ebenso *Nucl. ventricosa* und *elegans* HALL aus dem unteren Helderberg und *concinna* aus den Hamiltonschichten, während *N. concentrica* HALL aus dem Unter-Helderberg sich durch ausgesprochen fünfseitigen Umriss unterscheidet. Recht ähnlich ist dagegen SCHNUR's *Nucl. (Spir.) lens* aus dem Kalk der Eifel, während *N. Takwanensis* KAYS. aus chinesischem Devon durch beträchtlichere Grösse ausgezeichnet ist.

Das Vorkommen einer unzweifelhaften *Nucleospira* im Kalk von Tshau-tiën ist für die Altersbestimmung desselben von Wichtigkeit, da die Gattung bisher noch nicht aus älteren als obersilurischen Ablagerungen bekannt geworden ist.

Atrypa? Tshautiënensis nov. sp.

Taf. IV, Fig. 12.

Der Umriss der kleinen Muschel ist nahezu kreisförmig, jedoch stets etwas breiter als lang. Beide Klappen ziemlich gleichmässig gewölbt, am stärksten in der Buckelgegend. Der kleine Schnabel nur wenig gekrümmt. Sinus und besonders Sattel wenig entwickelt, Stirnrand schwach nach oben abgelenkt. Oberfläche der Schale mit 30—40 schwachen, einfachen, stumpfen Rippchen bedeckt.

Dieses im Brachiopodenkalk von Tshau-tiën nicht seltene Brachiopod erinnert durch seine Kleinheit, seine Gestalt und die zarten Rippen an VERNEUIL's *Terebr. aprinis* aus russischem Obersilur (MURCH. VERN. KEYSERL. *Geol. Russia* II, pag. 90, tab. 10, fig. 10), die sich nach HALL (*Palaeont. N. York* II, pag. 280, tab. 57, fig. 7) auch im nordamericanischen Niagarakalk wiederfinden soll. Indess ist diese Art durch vorwiegende Längsausdehnung und weniger zahlreiche, stärkere Rippchen unterschieden. Auch *Atrypa? Headii* BILL. aus nordamericanischem und englischem Untersilur (vergl. DAVIDSON, *Brit. Silur. Brach.* tab. 22, fig. 1—8) gehört in die Verwandtschaft unserer chinesischen Muschel und scheint sich von derselben nur durch den stark gekrümmten und an die Dorsalklappe angepressten Schnabel zu unterscheiden. Endlich könnte auch *Rhynchonella pentlandica* HASW. aus den englischen Ludlowbildungen (DAVIDSON l. c. fig. 9—19) verglichen werden; doch steht dieselbe durch ihren längeren, dicken Schnabel und eine mittlere Depression in der Nähe der Buckel beider Klappen unserer Art ferner, als die beiden zuerst genannten Formen.

Rhynchonella sp.

Taf. IV, Fig. 7, 8.

Eine nicht selten vorkommende, aber nur in unvollständigen Einzelklappen vorliegende, ziemlich grosse *Rhynchonella*. Beide Klappen sind ziemlich stark gewölbt, Sattel und besonders Sinus treten nur wenig hervor. Auf jeder Klappe liegen 20—24 einfache, leistenförmige, durch breitere, flache Zwischenräume getrennte Rippen.

Versuch einer Altersbestimmung der Gesteine der verschiedenen Localitäten.

A. Gesteine der Gegend von Kiau-tshang-pa.

a. Dunkler Trilobiten-Kalk.

So gering auch die Zahl der aus diesem Gestein stammenden Petrefacten ist, so genügt sie doch, um einen sicheren Schluss auf sein Alter zu erlauben. Vor Allem ist in dieser Hinsicht das Auftreten der beiden Gattungen *Trinucleus* und *Asaphus* wichtig, da dieselben nach unserem jetzigen Wissen ganz auf die untere Hälfte der Silurformation beschränkt sind; aber auch die beschriebene, an zwei untersilurische Arten Europa's erinnernde *Calymene* weist in gleicher Weise auf ein unter- oder mittelsilurisches Alter des fraglichen Gesteins hin.

b. Heller Brachiopoden-Kalk.

Die in diesem Gestein massenhaft auftretende *Orthis calligramma* spricht ebenso, wie *Leptaena sericea* und *Strophomena corrugatella*, für ein tieferes, unter- oder mittelsilurisches Alter dieses Kalks, während der nur in einem Exemplare vorliegende *Spirifer radiatus* auf einen höheren, mittel- oder obersilurischen Horizont hinweist. Man dürfte daher der Wahrheit ziemlich nahe kommen, wenn man für das fragliche Gestein ein alt-mittelsilurisches Alter annimmt.

Sollte der unter *a* genannte Trilobitenkalk mit dem in Rede stehenden Brachiopodenkalk in unmittelbarer Verbindung stehen, so würde auch für ihn ein tief-mittelsilurisches, nach MURCHISON'S Nomenclatur der Silurbildungen den unteren Llandovery-Ablagerungen nahestehendes Alter anzunehmen sein [1]).

c. Rother Brachiopoden- und Crinoiden-Kalk.

Aus den aus diesem Gestein vorliegenden Resten scheint sich für dasselbe mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ein jüngeres Alter, als für die unter *a* und *b* aufgeführten Kalke zu ergeben. Denn sowohl die beiden in demselben auftretenden

1) Hiernach würde die Angabe »Ober-Llandovery«, welche sich auf S. 597 (Bd. II) findet, zu verbessern sein, da die hier unter *a* und *b* getrennten Schichtgruppen dort in der Gruppe *l* zusammengefasst sind. Ich habe an der genannten Stelle darauf hingewiesen, dass diese Gruppe aus einem sehr mächtigen Schichtencomplex besteht, in welchem eine weitere Gliederung sich leicht ausführen lassen wird.

v. R.

Spiriferen (elevatus und *interlineatus)* als auch die in die Verwandtschaft der *Rhynchonella borealis* gehörige, im Obigen als var. *Sinensis* beschriebene Form sprechen für ein obersilurisches Alter.

d. Mergliger Korallen-Kalk zwischen Kiau-tshang-pa und Shönn-hsüĕn-yi.

Was endlich diesen Kalk betrifft, so dürfte das Alter desselben mit noch grösserer Bestimmtheit wie das des rothen Kalksteins von Kiau-tshang-pa als obersilurisch anzusprechen sein. Denn alle in demselben gesammelten einigermaassen sicher bestimmbaren Formen, soweit sie bereits bekannten Arten angehören — wie *Spirifer elevatus*, *Merista tumida*, *Atrypa reticularis* und *Orthis Bouchardii* —, stellen Leitformen des europäischen und americanischen Obersilur dar. Sehr interessant ist das Vorkommen der bisher nur aus England und Gotland bekannten *O. Bouchardii* in China.

B. Gesteine der Gegend von Tshau-tiën.

Hellfarbiger, oolithischer Brachiopoden-Kalk.

Dieses Gestein erweist sich durch seine Einschlüsse — *Spirifer interlineatus* und *elevatus* und die ganze Bänke erfüllende *Nucleospira pisiformis* — als unzweifelhaft obersilurisch und mithin gleichaltrig mit dem Mergelkalk zwischen Shönn-hsüĕn-yi und Kiau-tshang-pa und wahrscheinlich auch mit dem rothen Kalk der letztgenannten Localität.

VIERTE ABHANDLUNG.

OBERSILURISCHE KORALLEN VON TSHAU-TIËN

IM NORDÖSTLICHEN THEIL DER PROVINZ SZ'-TSHWAN.

VON HERRN **G. LINDSTRÖM** IN STOCKHOLM.

Hierzu die Tafeln V, VI, VII.

Die von Freiherrn VON RICHTHOFEN in China gesammelten und mir zur Beschreibung anvertrauten obersilurischen Korallen stammen alle aus einigen unmittelbar über einander gelagerten Schichtgruppen, welche er in dem zweiten Band seines Reisewerkes (SS. 597 und 598) mit *l*, *i* und *h*[1]) bezeichnet hat. Sie wurden an den steilen Abhängen im Thal des Tsiën-shui zwischen dem 2. und 6. Februar 1872 gesammelt. Im Allgemeinen sind sie recht gut erhalten. Die sogenannten Rugosen sind zwar, wie gewöhnlich, von aussen nicht zu bestimmen, da bekanntlich die in innerer Structur verschiedensten Formen äusserlich sehr ähnlich sein können. Doch sind sie glücklicherweise auch im Inneren von so guter Erhaltung, dass die Structurverhältnisse durch Anschleifen deutlich hervortreten. Knollen aus der Schicht *i*, welche von aussen gewissermaassen Korallen ähnlich sind, haben sich dagegen im Inneren als lauter Bruchstücke von allerlei anderen kleinen Versteinerungen, die durch weicheres Gestein verkittet sind, dargethan. Im Ganzen habe ich achtzehn Arten beschreiben können, von welchen acht schon früher bekannt waren und zehn für die Wissenschaft neu sind. Ausser diesen fanden sich in der Sammlung einige korallenähnliche *Bryozoen*, wie *Alveolites suborbicularis* GOLDFUSS in einer häufig vorkommenden Varietät aus den Schichten *i* und *h*, besonders aus *i*. Sie stimmt genau mit der gotländischen Form, in welcher auch feinere und grössere Kelche, strahlenförmig geordnet, vorkommen. Die übrigen Bryozoen, Fenestellen und dergleichen sind durch wenigstens sechs gut erhaltene Arten vertreten. Ausser den beschriebenen oder bestimmbaren Korallen kommen auch einige von schlechter

1) Vgl. oben S. 37, Anm. 1 und 2.

Erhaltung vor; so ein sehr verändertes *Cyathophyllum* in einem schwarzen Hornstein und kriechende Stolonen von einem *Syringopora*-ähnlichen Geschöpf.

Zur Uebersicht der Verbreitung der bestimmbaren Korallen mag folgende Zusammenstellung dienen:

	Schichten, wo gefunden *l.*	*i.*	*h.*
1. *Somphopora daedalea* n.		+	
2. *Favosites Forbesi* E. H.		+	+
3. *Fav. fibrosus* GOLDF.		+	
4. *Heliolites interstinctus* L.		+	
5. *Hel. decipiens* MAC COY			+
6. *Plasmopora tubulata* LONSD.		+	
7. *Halysites catenularius* L.		+	+
8. *Ceriaster calamites* n.	+		
9. *Amplexus viduus* n.	+		
10. *Ampl. distans* n.		+	
11. *Ampl. appendiculatus* n.		+	
12. *Cyathophyllum angustum* LONSD.		+	
13. *Cyathoph.* ? *pachyphylloides* n.		+	
14. *Cyathoph. densum* n.		+	
15. *Ptychophyllum Richthofeni* n.		+	
16. *Ptychoph. cyathiforme* n.		+	
17. *Platyphyllum sinense* n.		+	
18. *Cystiphyllum cylindricum* LONSD.		+	+

Wie aus dieser Uebersicht hervorgeht, ist die als *i* bezeichnete Schicht die an Arten reichste. Die Schicht *h* zeigt nur vier Arten, darunter drei mit der vorigen gemein. Die älteste Schicht *l* bietet nur zwei Arten dar, aber beide eigenthümlich. Von diesen könnte wohl die neue Gattung *Ceriaster* etwas an die mittelsilurischen Gattungen *Columnaria* oder *Favistella* erinnern, welche in den nordamericanischen und ostsibirischen Silurschichten so zahlreich vertreten sind. Der nächstjüngeren, korallenführenden Schicht *i*, welche die artenreichste ist, geben solche Formen wie die *Amplexus*-Arten ein eigenthümliches Gepräge, da solche sonst nicht, oder wenigstens sehr selten im Silur vorkommen. Andere Arten, wie *Cyathophyllum ? pachyphylloides* und *Cyathophyllum densum*, verleihen derselben Schicht eine so zu sagen Devonische Färbung. Doch wird durch *Cystiphyllum cylindricum*, *Cyathoph. angustum*, die *Helioliten* und *Halysites* eine entschieden silurische Homotaxie festgestellt, und, wie es mir scheint, ist die Schicht *i* dem englischen Wenlock oder der Gotländer Wisby-Fauna am nächsten vergleichbar.

Gen. SOMPHOPORA n.

(σομφὸς, locker).

Polyparium zusammengesetzt, Kelche polygon, tief, Wände dick, durch grosse Löcher undeutlich gitterförmig; Septen sechs, aus nicht zusammenhängenden, etwas

entfernten, spitzen Zacken bestehend, in der Mitte des Kelches nicht zusammenlaufend; Böden sehr dünn, unregelmässig von einander entfernt.

1. *Somphopora daedalea* n.

Taf. VII, Fig. 2—5.

Diese sehr interessante, mit der noch lebenden Perforatengattung *Alveopora* aufs engste verwandte Korallenform liegt in einigen Knollen aus der Schicht *i* vor. Die Koralle hat eine überaus lockere Masse gebildet, in deren Netzwerk fremde, kleinere Organismen und Mergelstückchen hineingeschwemmt wurden, wodurch die Wände und andere spröde Theile meistens zerbrochen sind und sich nur selten in guter Erhaltung finden. Die Kelche sind im Querdurchschnitt unregelmässig polyëdrisch, sechsseitig, mit ganz dicken Wänden, so dass die benachbarten Kelche von einander durch eine enge Kalkschicht von dunklerer Farbe deutlich abgegrenzt sind. Auch in den Septalstacheln zeigt sich ein solcher dunkler Kernstreif. Von der Innenseite der Wände schiessen ganz regelmässig sechs in bestimmten Abständen geordnete Septen hervor, welche wie spitze Zacken oder Dornen gestaltet sind. In der Regel begegnen sie sich nicht in der Mitte; es scheint aber doch, nach gewissen Spuren zu urtheilen, zuweilen der Fall gewesen zu sein. Von den durchlöcherten Wänden ist seitlich nicht viel ersichtlich. Im Längsschnitt findet man nur spärliche, äusserst dünne, gebogene Querböden. Im Inneren sind auch die Septalspitzen meistens verschwunden, nur ihre Basis ist zurückgeblieben. Grösse der Kelche zwischen 1 bis 2^{mm} im Durchschnitt.

Diese der recenten *Alveopora* am nächsten verwandte Gattung gibt uns wieder ein neues Beispiel von der Beharrlichkeit der perforaten Korallen, ganz wie die silurische *Calostylis* sich der recenten *Dendrophyllia* aufs engste anschliesst, und so vermehrt sich die Schaar der von HUXLEY sogenannten persistenten Typen des Thierreichs, und zu den längst bekannten, wie *Lingula* und *Crania*, kommen andere. *Somphopora* unterscheidet sich von *Alveopora* durch das Vorhandensein von nur sechs Septen, welche kein columellaähnliches Gewebe in der Kelchmitte bilden, während bei *Alveopora* ausser den sechs sich in der Kelchmitte begegnenden Hauptsepten auch kleinere von der zweiten Ordnung vorhanden sind. Bei *Alveopora* sind ausserdem die Wände sehr dünn, sichtbar nicht doppelt, ganz durchlöchert und die Böden unvollkommen entwickelt. Bisher sind aus den Zeitaltern zwischen Silur- und Jetztzeit noch keine Spuren von nah verwandten Formen gefunden, welche die grosse Lücke überbrücken. Wir finden zwar, ausser der artenreichen Gattung *Favosites*, in der Silurformation andere Perforaten, wie *Stylaraea*, *Protaraea*, und andere, welche von *Somphopora* mehr abweichen. Nur *Laccripora* EICHWALD [1]) steht gewissermaassen mit dieser in Verbindung. Diese Gattung hat aber sechs leistenförmige, zusammenhängende Septen und regelmässig ausgebildete, dichtge-

1) *Lethaea rossica*, Vol. 1, S. 490.

drängte Böden wie bei *Favosites*. In der Nähe scheint auch die von KENT [1]) beschriebene *Favositipora* zu stehen. Von dieser soll auch, nach KENT, eine Devonische oder Kohlenkalk-Species vorkommen. Da aber die von ihm gelieferte Beschreibung unvollständig ist und die Beschaffenheit der Septen, sowie der Böden nicht genauer angegeben wird, ist die Verwandtschaft nicht zu ermitteln. Von mesozoischen Gattungen ist gegenwärtig *Koninckia* [2]) aus der französischen Kreideformation die einzige, welche Anknüpfungspunkte mit *Somphopora* zeigt, nämlich in ihren sechs dornförmigen Septen und in ihren dünnen, von einander weit abstehenden Böden. Wirkliche Alveoporen werden von REUSS und MENEGHINI erst aus den Miocenschichten Piemonts und Oesterreichs angeführt.

Gen. FAVOSITES LAMARCK.

2. *Favosites Forbesi* EDW. H.

Diese weit verbreitete und folglich sehr veränderliche Art kommt in wenigstens zwei Formen vor, von denen die eine, scheibenförmig ausgebreitete, aus einem anderen Gestein (Schichtgruppe *i*) herrührt, als die zweite knollenförmige, welche aus einem rothen Kalkstein (Schichtgruppe *h*) stammt. Die Grösse der Kelche ist ziemlich dieselbe bei beiden, $2{,}5^{mm}$, und im Allgemeinen sind die Kelche regelmässig polygon, nur selten oval oder kreisförmig. Die erstgenannte Varietät kommt der bei MILNE EDWARDS und HAIME (*British Fossil Corals*, Taf. 60, Fig. 2 e) von *Favos. Forbesi* gegebenen Abbildung am nächsten; sie hat, wie diese, keine Spuren von Septen, aber mehr regulär polyëdrische Kelche. Die Wandporen sind mittelständig, einreihig und klein. Die Böden sind dichtgedrängt, regelmässig wagerecht.

Aus demselben Gestein liegt ein Stück mit ebenso regulär polygonen Kelchen vor, welche aber nur den halben Durchmesser der vorigen erreichen und dazu deutlich kurze Septalstacheln zeigen. Diese Varietät ist jedoch kaum specifisch unterscheidbar, da solche Septalstacheln sich in demselben Stück vorfinden oder vermisst werden. In einem grauen, aus lauter Bruchstücken bestehenden Kalkstein sind auch durchgeschliffene Fragmente dieser *Favosites*-Form vorhanden.

Die zweite, knollenförmige Varietät aus der Schicht *h* ist vollkommen wie die gewöhnliche Form gebildet [3]).

3. *Favosites fibrosus* GOLDFUSS?

Mit dieser Art ist wahrscheinlich ein Stück aus der Schicht *i* zu vereinigen. Es ist pilzförmig, auf kurzem Stiel sehr erweitert, auf der flachen Oberfläche mit winzigen $0{,}5^{mm}$ weiten Kelchen dicht besetzt. Von Septen und Wandporen ist nichts

1) *On an existing Coral, closely allied to the Palaeozoic genus Favosites* in *Annals and Mag. N. Hist.*, 4th Ser., Vol. 6, S. 384.

2) EDW. und H. *Polyp. terr. palaeoz.* p. 153.

3) MILNE EDWARDS *and* HAIME, *British Fossil Corals* pl. 60, figg. 2 a—c.

zu sehen. Die Böden sind regelmässig, dicht gedrängt, und die Wände zeigen sich im Längsschnitt sehr dick.

Gen. HELIOLITES DANA.

4. *Heliolites interstinctus* L.

Taf. V, Fig. 7.

Synonymie. 1745. *Millepora subrotunda* etc. LINNÉ *Corallia Baltica* p. 30, Fig. XXIV. — 1749. *Amoenitates Acad.* Ed. Holm. Vol. I, S. 99, Fig. XXIV. Ed. Lugd. Batav. p. 203, Fig. 14. — 1787. *Amoen. Acad.* ed. III curante SCHREBER vol. I, p. 99, Fig. 24.

1767. *Madrepora interstincta* LINNÉ p. p. *Systema Nat.* ed. XII, vol. I, p. 1276. — Ed. XIII. Vindob. p. 1276. — Die *Madrepora interstincta* GMELIN *Syst. Nat.* Ed. vol. I, pars VI, p. 3766 bezieht sich hauptsächlich auf *Heliopora coerulea.*

1778. »Halbrunde Löcherkoralle« etc. in »*Des Ritter* CARL VON LINNÉ *auserlesene Abhandlungen aus der Naturgeschichte*« III. Bd. S. 117, Fig. 24.

1821. *Madreporites interstinctus* WAHLENBERG p. p. *Petref. Telluris Suecanae* p. 98.

1829. *Astraea interstincta* HISINGER *Esquisse des Pétrifications de Suède* p. 21.

1839. *Porites pyriformis* LONSDALE *Silurian System* S. 686, Pl. 16, Fig. 2—2e.

1846. *Porites interstincta* KEYSERLING *Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise ins Petschora-Land* S. 175.

1850. *Geoporites pyriformis, Lonsdalei* und *intermedia* D'ORBIGNY *Prodrome* vol. I, S. 40 beziehen sich alle nach den Citaten des Verfassers auf LONSDALE'S *Porites pyriformis.*

1852. *Heliolites pyriformis* HALL *Pal. of New York* vol. II, S. 133, Pl. 36 A, Fig. 1 a—1 m.

1854. *Heliolites megastoma* M. EDWARDS and HAIME p. p. *Brit. Foss. Corals* Taf. 58, Fig. 2c, 2d.

1855. *Palaeopora interstincta* MAC COY *British Palaeozoic Fossils* S. 15.

1862. *Porites megastoma* MAC COY *Silurian Fossils of Ireland.* S. 62, Taf. IV, Fig. 19. Dieser Verfasser citirt schon 1855 in seinen *Palaeozoic Fossils* S. 16 diese Arbeit in Bezug auf eben diese Art. Es kann sein, dass Einiges schon damals druckfertig war; auf dem Titelblatt steht aber das Druckjahr 1862.

1876. *Heliolites megastoma* ROMINGER *Geol. Survey of Michigan* vol. III. Pt. II, S. 11, Taf. I, Fig. 3. — 1879. NICHOLSON *Tabulate Corals* S. 244, Taf. XII, Fig. 2, 2 a.

1880. *Heliolites interstincta* NICHOLSON und ETHERIDGE *Silurian Fossils of Girvan* Vol. III, p. 254. Verschiedene Korallenformen sind hier unter einander vermischt, und nur die in dem beschreibenden Text (angeführte Seite) erwähnten Formen 1 und 2 gehören dieser Art an. Die dazu angefertigten Zeichnungen Tab. 16, Fig. 3 und 4 stimmen nicht mit dem, was ich als den ächten *H. interstinctus* ansehe.

Aus der Schicht *i* liegt ein Knollen vor, welchen ich mit dieser Art vereinige und welcher mit den europäischen Exemplaren vollkommen übereinstimmt. Die kreisförmigen Kelche sind ziemlich dicht gedrängt, nur um den halben Durchmesser von einander entfernt. Der ganze Durchmesser beträgt etwas über 2^{mm}. Der Rand der unverwitterten Stücke ist bei den gotländer Exemplaren erhöht und zwölffach eingekerbt. Ueberaus kurze, spitze Zacken ziehen als Verlängerungen der Zwischenstücke in das Innere des Kelches hinein und bilden dort die Septen. Meistens sind sie jedoch so abgestumpft, dass sie nur wie Einbiegungen der Innenwand erscheinen. Das Coenenchyma besteht aus Röhren von sehr ungleichmässiger Grösse und etwas unregelmässiger Form. Die Röhren sind nie so regulär polyëdrisch wie bei der folgenden Art, öfters quer ausgezogen, oder auch mit gebogener Mündung. Ihre Wand ist auch dicker. Im Verticalschnitt stehen die Böden der Kelche etwas weiter auseinander als bei dem *Hel. decipiens*, und die Böden des Coenenchyms sind auch unregelmässiger vertheilt.

Als weitere Erläuterung zu der oben gegebenen Uebersicht der Synonymie mögen folgende Bemerkungen dienen. NICHOLSON und ETHERIDGE jun.[1]), welche unter dieser Art vielerlei zusammenstellen und ausführlich besprechen, sagen S. 258 in der genannten Schrift in Bezug auf den Originaltypus von LINNÉ: »*On this point we have nothing to guide us but the statement of* MILNE EDWARDS *and* HAIME (*Pol. Foss. d. Terr. Pal.* p. 214) *that the septa in Hel. interstincta are »assez bien dévelopées«*«. Nun ist aber hierbei zuerst zu bemerken, dass die letztgenannten Verfasser ihre eigene Ansicht und nicht die von LINNÉ anführen. Sie sprechen gar nicht von LINNÉ's Typus. Es ist folglich unerklärlich, wie ihre Aussage leitend sein sollte, um auszufinden, was LINNÉ selbst gemeint. In diesem Fall brauchen wir aber gar nicht im Unklaren zu sein, da LINNÉ selbst uns darüber in seiner Schrift über die gotländer Korallen Auskunft gegeben. Wenn LINNÉ in seiner Dissertation »*Corallia Baltica*«, welche ganz entschieden fälschlich seinem Schüler FOUGT zugeschrieben worden[2]), *Millepora subrotunda* etc. beschrieb, hatte er unzweifelhaft diesen Heliolit vor sich. Er sagt nämlich ausdrücklich in genannter Dissertation »*poris majoribus crenatis*, *remotis*« und ferner »*margine aliquantum crenato, crenis circiter duodecim*«. Seine Nachweisung an BROMELL »*Lithographia Suecana*« (in »*Acta literaria Sveciae*« vol. II, p. 368), wo *Porus tuberiformis* mit seiner *Millepora* identisch sein sollte, stimmt nicht, da die Beschreibung und Figur BROMELL's zu undeutlich sind, um einen bestimmten oder sicheren Schluss zu ermöglichen. In allen mir zugänglichen Auflagen von *Amoenitates Academicae* wird die erste Beschreibung wiederholt, ohne irgendwelche Zusätze oder Ergänzungen. In der zwölften Auflage des *Systema Naturae* von 1767 kommt zum ersten Mal der Name *Madrepora interstincta* zum Vorschein. Aus dem dort gedruckten Text ist nicht sicher zu ermitteln, was für eine Koralle er damit gemeint; nur aus dem »*Habitat*« ist zu vermuthen, dass er, wie gewöhnlich, wenn nähere Angaben fehlen, eine fossile Art meinte. Dass dem wirklich so ist, geht aus seinen eigenhändigen Bemerkungen in zwei durchschossenen Exemplaren ebenderselben zwölften Auflage hervor. Diese Exemplare sind aufbewahrt in LINNÉ's eigener Bibliothek, jetzt im

1) *Silurian Fossils of Girvan* part III, S. 258.

2) Gewöhnlich wird von nicht-schwedischen Verfassern angenommen, dass HENRIC FOUGT diese Schrift verfasst. Es ist aber ganz gewiss, dass LINNÉ selbst der Verfasser ist. Die Umstände, dass FOUGT's Name, doch nicht als Verfasser, auf dem Titel steht, und dass er die für ihre Zeit ganz guten Zeichnungen angefertigt, haben wol die Veranlassung zu dieser Annahme gegeben. Nun war es aber bis in den letzten Zeiten bei den schwedischen Universitäten Sitte, dass junge Candidaten, welche zu Doctoren, oder, wie es damals hiess, Magistri der Philosophie, creirt werden sollten, eine Abhandlung oder Dissertation von dem Catheder vertheidigen mussten — daher auf dem Titel: »*publice defendit*«. Diese Dissertation war öfters nicht von ihnen selbst verfasst, sondern von einem der Professoren, welcher bei der Disputation als Präses fungirte. Es war damals ein Mittel für die Professoren, ihre Arbeiten zum Druck zu befördern. Zu dem eben Angeführten kommt noch, dass in der Bibliothek der Schwedischen Akademie der Wissenschaften ein Originalbrief LINNÉ's an seinen Freund Dr. ABRAHAM BÄCK aufbewahrt wird, datirt Upsala den 7. März 1745, worin er wörtlich schreibt: »Ich habe jetzt eine Disputation vor *De Coralliis Balthicis* mit 30 Figuren, wo ich die meisten Corallen BROMELL's als Varietäten rangire und viele neue beschreibe.« Der Inhalt der Schrift bezeugt ausserdem, dass dieselbe keineswegs von einem jungen angehenden Studiosus der Bergwissenschaft abgefasst werden konnte. Der Antheil FOUGT's besteht folglich darin, dass er die Figuren gezeichnet und die Kosten der Ausgabe bestritten.

Besitz der »Linnean Society« in London, woselbst ich die Bücher benutzt habe. In dem einen dieser Exemplare ist mit LINNÉ's eigener Handschrift »*Madrepora interstincta*« hinzugefügt »*Amoenit. Acad.* I. 44, *fig.* 21«. In dem zweiten Exemplar steht »*Amoen. Acad.* I. 64, *fig.* 21« und zu der Beschreibung ist »*Stellae poriformes distantes*« gekommen. Offenbar hat er sich bei dem Citat geirrt, wenn er das erste Mal »Seite 44« und das zweite Mal »Seite 64« des ersten Theils der *Amoenitates* angab. *Madrepora* kommt in keiner der Editionen, welche LINNÉ benutzen konnte, so vor. Die Figur 21 bezieht sich auch nicht auf *Heliol. interstinctus* (Fig. 24), sondern auf »*Millepora poris contiguis*«, welche die von MILNE EDWARDS und HAIME als *Favosites Hisingeri* benannte Koralle darstellt. Die Hauptsache ist, dass LINNÉ selbst seine *Madrepora interstincta* als eine fossile gotländische Koralle betrachtet und dass seine Beschreibung nicht auf eine andere als eben diese passt. Es ist aber wahrscheinlich, dass er später mehrere Arten unter einander vermischte und, wie auch geschah, recente Formen hineinzog. Man muss sich doch, selbstverständlich, an die erst beschriebene Form halten.

5. *Heliolites decipiens* MAC COY.

Taf. V, Fig. 6.

1837. *Astraea porosa* HISINGER *Lethaea Suecia* p. 98. Pl. XXVIII, Fig. 2, aber nicht GOLDFUSS.
1850. *Fistulipora decipiens* MAC COY. *Ann. Nat. Hist.* vol. VI, p. 285. — 1855. Derselbe in *Palaeozoic Fossils* p. 11. Pl. I C, Fig. 1, 1a—b.
1854. *Heliolites Murchisoni* EDW. H. *Brit. Foss. Cor.* p. 250. Pl. 57, Fig. 6, 6a—6c.
Heliol. megastoma EDW. H. p. p. *Brit. Foss. Cor.* Pl. 58, Fig. 2, 2a, 2b (2c und 2d rühren von einer anderen Localität her, als die ersteren, und gehören wahrscheinlich der vorigen Art an).
1860. *Heliol. interstincta* FERD. ROEMER *Tennessee* p. 23, Taf. II, Fig. 5, 5a.

Aus der Schicht *h* des Ta-pa-shan-Profils stammen viele Stücke, welche vollkommen mit gotländer Exemplaren übereinstimmen. Das Polyparium ist schwamm- oder becherförmig. Die Kelche sind regelmässig kreisförmig, etwas vertieft, mit sehr dünner Wand, von welcher ins Innere gar keine Septen hervorschiessen. Doch sind zuweilen ganz schwache Einkerbungen sichtbar. Nach der Grösse der Kelche gibt es drei Varietäten, welche alle in der RICHTHOFEN'schen Sammlung vertreten sind. Die allgemeinste von diesen besitzt einen Kelchdurchmesser von nur $0{,}5^{mm}$ und die Kelche sind mit etwa zwei Durchmesserlängen von einander entfernt. Das Coenenchyma ist folglich bei dieser Varietät sehr reich entwickelt, ebenso wie bei der zweiten Varietät. In dieser ist der Kelchdurchmesser etwas über 1^{mm} und die Kelche sind sodann dichter gedrängt. Das Coenenchyma ist überaus regulär gebildet, von schönen sechs- oder fünfseitigen, prismatischen Röhren zusammengesetzt. Diese Röhren zeigen sich im Querschnitt ganz regelmässig polyëdrisch und sind von dichtgedrängten, nach einander gereihten Querböden erfüllt. Die dritte Varietät unterscheidet sich von den vorigen auch nur durch die Grösse der Kelche, deren Durchmesser bis 2^{mm} steigt. Da übrigens kein Unterschied vorhanden ist, trage ich kein Bedenken, diese mit den vorigen zusammenzustellen. Will man sie beson-

ders bezeichnen, so ist es zweckmässig, ihr den Namen *megastoma* EDW. H., mit welcher sie nach meinem Dafürhalten identisch ist, beizulegen.

Im Jahr 1874 habe ich in der Sammlung der *Geological Society of London* die gotländer Helioliten-Exemplare mit den typischen Exemplaren LONSDALE's — zum Theil auf den beigelegten Zetteln als *Heliolites pyriformis* bezeichnet — verglichen. Ich habe keinen Unterschied von denen, welche später von MILNE EDWARDS und HAIME als *Heliolites Murchisoni* beschrieben worden sind, finden können. Da die chinesischen und die gotländer eins sind, gehören folglich auch jene derselben Art an wie die englischen. Von den beiden ersten obenerwähnten Varietäten ist die erste identisch mit dem von MILNE EDWARDS und HAIME beschriebenen *Heliolites Murchisoni*, die zweite ist die auf Tafel V, Fig. 6 abgebildete, und die dritte Varietät ist mit dem *Hel. megastoma* EDW. H. identisch. Man könnte es vielleicht bedenklich finden, diese chinesischen Korallen mit *Hel. Murchisoni* und *megastoma* zu vereinigen, da MILNE EDWARDS und HAIME l. c. in Betreff der ersten Art sagen »*in some of the well-preserved corallites twelve small septa are visible*«. Aber nicht eine einzige ihrer Figuren zeigen solche, und, was mehr ist, auch nicht die Originale, welche ich gesehen. Unter *Hel. megastoma* scheinen die genannten Verfasser verschiedene Arten vermischt zu haben. Sie sprechen S. 252 von »*Septa 12 in number, but little developed*«. Die Figuren 2, 2a, 2b, Tafel 58 stimmen mit den chinesischen und lassen vollständig die Septa vermissen; die übrigen Figuren von einer anderen Localität gehören eher der vorigen Art an. Die von denselben Verfassern citirten Synonymen kann ich folglich nicht für *Hel. decipiens* annehmen. Die sehr genaue Beschreibung, welche MAC COY l. c. mit Figuren gegeben, lässt keinen Zweifel zu, dass es ganz dieselbe Species ist wie die unsrige; und da dieselbe im Jahr 1850, ein Jahr früher als die theilweise identischen Arten von MILNE EDWARDS und HAIME, publicirt wurden, hat der von MAC COY gegebene Name die Priorität.

In Bezug auf die Structur dieser Gattung mögen hier einige Beobachtungen ihren Platz finden. Mit dem Namen Coenenchyma bezeichnet MILNE EDWARDS das schwammige, von kleinen Röhren mit Querböden durchbrochene oder auch cellulose Gewebe, welches bei einigen recenten und fossilen Korallen die septaführenden Kelche umgibt. HISINGER nennt dasselbe eine »*massa porosa cellulis interjecta*«, DANA in seinem grossen Korallenwerk spricht noch von »*interstitial space*«, hat aber in der späteren Arbeit »*Corals and Coral Reefs*« die MILNE EDWARD'sche Bezeichnung angenommen. Der erste Versuch einer Deutung der Natur dieses Gebildes findet sich bei NICHOLSON in seiner Arbeit über die Wachsthumsverhältnisse der Palaeozoischen Korallen[1]. Er sagt da: »*the question arises whether these (coenenchymal) tubuli are to be regarded as constituting a proper coenenchyma, or whether they are not really of the nature of aborted or rudimentary corallites*«

1) »*On the mode of growth and increase amongst the Corals of the Palaeozoic Period*« in *Transactions of the Roy. Soc. of Edinburgh*, Vol. XXVII, Part III, 1875, S. 248.

und scheint für das letztere Alternativ geneigt. Was er dort weiter zur Stütze seiner Behauptung anführt, bezieht sich ausschliesslich auf *Constellaria*, *Stellipora* und solche Formen, welche nicht als Korallen, sondern eher als Bryozoën anzusehen sind. Derselbe Gedanke ist später selbstständig von MOSELEY als Stütze seiner Beobachtungen über *Sarcophyton* und *Heliopora* ausgesprochen in seiner Arbeit über *Heliopora*[1]. Er schreibt da S. 119, es scheine ihm nicht unwahrscheinlich, dass das Coenenchyma von *Heliopora* aus »*absorbed polyps or zooids*« bestehe, welche die rudimentären Organe verloren haben, die bei dem nach MOSELEY verwandten *Sarcophyton* noch vorhanden sind. NICHOLSON nimmt diese Anschauungen MOSELEY's in seinen spätesten Arbeiten an. So heisst es in der zweiten Auflage des *Manual of Palaeontology* Vol. I, S. 221, dass bei *Heliolites* »*the so-called* »»*coenenchymal*«« *tubules were probably occupied in the living state by rudimentary or very imperfect polyps*«. Weiter spricht er in seinem Hauptwerk über die Tabulaten von grösseren und kleineren Koralliten, ebenso in »*Silurian Fossils of Girvan*«, wo die Bezeichnung sogar gesteigert wird zu »*zooid*«. — Zuletzt hat MOSELEY in dem neuerdings erschienenen *Report on the Scientific Results of Challenger* Vol. II, S. 119 angenommen, dass zwei verschiedene Arten von Thieren bei *Heliopora* etc. vorkommen, nämlich *Antozooids* und *Siphonozooids*. Auf S. 123 sagt er von *Heliopora*, es scheine »*by no means improbable that the coenenchyma here is composed of the tubes of aborted zooids (siphonozooids)*«. — Wenn wir jetzt die Hypothesen MOSELEY's und NICHOLSON's etwas näher in Augenschein nehmen, so ergibt sich, dass die Heliolitiden nach ihnen kein Coenenchyma, wie viele andere Korallen, besitzen sollten, sondern vielmehr eine polymorphe Colonie bilden, und zwar von grösseren, geschlechtlichen Thieren, welche in den sogenannten Kelchen stecken, und kleineren, jene umgebenden, coenenchymbildenden Zooiden. Sonderbarer Weise wird nun durch eine Art Knospung ein einzelnes Geschlechtsthier mit dessen Kelch aus einer Anzahl mehrerer kleinerer Zooidenzellen gebildet, welche gleichsam in jenes einzelne Thier aufgehen und dessen Körper aufbauen. Bei *Heliopora* ist nun wirklich der Vorgang, dass aus dem Coenenchyma neue Kelche hervorsprossen, wie MOSELEY entdeckt hat, und ich werde unten zeigen, dass es sich ebenso bei den Silurischen Helioliten verhält. Eben dieser Umstand sollte dagegen warnen, die Coenenchymröhren als Zooiden oder heruntergekommene Thiere zweiter Ordnung in einer polymorphen Colonie anzusehen. Denn nirgends im Thierreich liegt nur im entferntesten ein Fall vor, dass ein einziges Individuum durch Zusammenschmelzen vieler anderer entstanden sei. Der bekannte Fall mit *Diplozoon paradoxum* kann als etwas hiermit Vergleichbares nicht herbeigezogen werden. Die Behauptung DANIELSEN's und KOREN's, dass ein einziger *Purpura*-Embryo aus mehreren Eiern gebildet werde, ist schon längst von CARPENTER und Anderen widerlegt worden. Es lässt sich aber jene Art von Knospung bei

1) »*On the Structure and Relations of the Alcyonarian Heliopora coerulea*« in *Philosophical Transactions of the Royal Soc.*, 1876, Vol. 166, Part I, S. 91.

Heliopora und den *Helioliten* viel einfacher erklären, wie uns das Verhalten der Silurischen Helioliten belehrt. Der Kelch vieler Korallen aus verschiedenen Ordnungen besitzt einen breiten Aussenrand, von welchem die Septen mit breiten Ansätzen ihren Anfang nehmen. Ich habe dieses Gebilde früher ein Gebräme genannt, da es sich so breit kragenförmig ausdehnt. Bei manchen Korallen, wie (unter den palaeozoischen) den fungienähnlichen Ptychophyllen, sind die Septen am Aussenrand bedeutend erweitert, und bei den Perforaten kommt es vor, dass die äusseren Enden der Septen sich in ein krauses, schwammiges Gewirr auflösen. Der Aussenrand ist hier aus kleinen Poren oder gewundenen Röhren zusammengesetzt; so z. B. bei *Thecopsammia* und *Balanophyllia*. Nimmt nun die Koralle an Umfang zu und pflanzt sich ein einzelnes Korallindividuum durch Knospung fort, so geschieht dies in der Regel von der genannten, breiten Gebrämescheibe aus; ein neuer Kelch schiesst hervor aus der spongiösen, lockeren Unterlage, wird selbst von einem ganz ähnlichen lockeren Rande umgeben, und wenn dann mehrere Kelche dicht neben einander sitzen, verwachsen sie mit ihren Rändern zu einer gemeinschaftlichen Masse, in welcher die septaführenden Kelche aus dem so gebildeten Coenenchyma hervorstehen. Das Coenenchyma entsteht folglich aus den zusammengewachsenen Rändern der einzelnen Kelche. Ganz wie bei *Arachnophyllum*, *Turbinaria*, *Smithia* und anderen, verhält es sich mit den *Helioliten*. Die jüngsten Individuen einer Helioliten-Colonie, oder vielmehr der erste Polyp, der Gründer einer solchen Colonie, hat ein dütenförmiges, spitzes Polyparium. Die kleinsten, welche ich gefunden, messen 1^{mm}. Man sieht doch schon die zwölf Septen, und auf der Bodenseite des Polypariums breitet sich ein feinmaschiges Coenenchyma aus. Aus diesem knospen neue Kelche hervor in der von Moseley bei *Heliopora* beschriebenen Weise, indem der neue Kelch sich aus mehreren Coenenchymröhren ausbaut. Ich habe von diesem Vorgang auf Tafel VII, Fig. 9 ein Beispiel gegeben. Man sieht dort in Vergrösserung einen Theil der Oberfläche einer Plasmoporen-Colonie, wo neben einem ausgebildeten Kelch ein neuer Kelch in Entwickelung auf dem Coenenchym begriffen war. Die ringförmige, sogenannte Mauer ist schon vollständig da, eine Menge eingeschlossener Coenenchymzellen umfassend. Dass hier kein Fall einer in der Zoologie übrigens gänzlich unbekannten Art von Knospung eines einzelnen Individuums höherer Ordnung aus mehreren einer niedrigeren Ordnung zugehörenden vorliegt, zeigt deutlich die Structur einer anderen Species, *Plasmopora calyculata* (Tafel VII, Fig. 8). Der strahlige »Kelch« liegt in der Mitte einer Vertiefung, welche sich gegen die benachbarten durch einen zwar schwach erhöhten, doch deutlich erkennbaren, polygonen, gewöhnlich fünfeckigen Wall abgrenzt. Diese Vertiefung mit dem centralen Kelch ist nun dahin zu deuten, dass sie die wirklichen Umrisse der Grenze der Einzelpolype angibt, und die den gewöhnlicherweise sogenannten Kelch umgebenden Coenenchymröhren sind dem Kelchrand oder dem Gebräme anderer Korallen gleichwerthig. Wie bei diesen, geht die Knospung auch bei allen Helioliten von hier aus. Bei den meisten ist diese äussere Begrenzung der Kelche gänzlich verwischt; aber die unbestreitbare

Verwandtschaft mit *Plasmopora calyculata* weist auf deren einstmaliges Vorkommen auch bei den übrigen. Es fehlt sodann in solchen Korallen wie den Heliolitiden eine Aussenwand, und die Bedeutung des inneren Kelches wird dann mit der sogenannten inneren Mauer bei *Acervularia* homolog. Diese Mauer (Tafel VI, Fig. 10) besteht nämlich aus einer Verdickung aller Septen der ersten Ordnung in gleichem Abstand von dem Centrum durch auf beiden Seiten hinzugekommenes Stereoplasma; dieses ist ein helles, dichtes und structurloses Gewebe von kohlensaurem Kalk, nach optischen Verhältnissen und Löslichkeit verschieden von dem Kalk, aus welchem die Septen gebildet sind. Nach meiner Auffassung sollte folglich der bisher als Kelch angesehene Theil der Heliolitiden nur der centrale, septaführende Theil sein und das Coenenchyma den Aussenrand bilden; bei den meisten wäre er dann zu einem gleichförmigen Gewebe geworden, und nur bei einigen, wie *Plasmopora calyculata*, würde er uns die ursprünglichen Sondergestalten vorführen. Die bei den Arten der Gattung *Heliolites* so scharf ausgeprägte Röhrennatur des Coenenchyms, welche wohl hauptsächlich den Anlass zu der von Moseley und Nicholson verfochtenen Ansicht gegeben, findet sich gar nicht so deutlich bei den zahlreichen, nahe verwandten *Plasmoporen*, *Lyellien* etc. wieder. Das verticale Element ist verhältnissmässig schwach entwickelt, und das horizontale wuchert wie ein üppiges, blasenreiches Gewebe.

Gen. PLASMOPORA Edw. H.

6. *Plasmopora tubulata* Lonsdale.

Syn. *Propora tubulata* M. Edwards und Haime *Hist. Nat. Cor.* III, S. 241, wo auch die vollständige Synonymie zu finden ist.

Zwei schlecht erhaltene Fragmente kann ich nur mit Zögern unter diese Art stellen. Die Stücke sind dünne Scheiben mit weit von einander abstehenden Kelchen.

Gen. HALYSITES Fischer.

7. *Halysites catenularius* L.

Einige gut erhaltene Stücke aus den Schichten *i* und *h* liegen vor. Sie stimmen am meisten mit der von Fischer-Benzon in »Mikroskopische Untersuchungen über die Structur der Halysites-Arten« (S. 18) gegebenen Beschreibung von *Halysites labyrinthica* Goldfuss überein. Die Kelche sind jedoch kreisförmig oder schwach oval, nie so länglich wie bei jener. In einigen Kelchen von schönster Erhaltung kommen zwölf kurze, dicke Septa vor, ähnlich wie bei anderen Formen dieser Art. Das Coenenchyma (= Zwischenwände Fischer-Benzon's) besteht aus einfach über einander gereihten, wagerechten Böden, welche sich von einander getrennt halten, ohne blasenförmige Verflechtung. Der Querschnitt der Wände ist immer ungetheilt, wie ich auch bei den Gotländer Halysiten nie solche, in drei oder vier Stücke getheilte Scheidewände, welche Fischer-Benzon l. c. Taf. II,

Fig. 7 abbildet, gefunden habe. Schon in einer Schrift aus dem Jahr 1873 [1]) habe ich die Ansicht ausgesprochen, dass die Halysiten durch ihre Septalform und durch ihr sogenanntes Coenenchyma sich am nächsten den Heliolitiden anschliessen, und ich finde dies durch VERRILL [2]) bestätigt, da er neuerdings behauptet, dass *Halysites* durch seine zwölf Septen sich als eine Alcyonarie zeigt.

CERIASTER n.

(Κήριον, Wabe.)

Polyparium zusammengesetzt, Septen neun bis zwölf, grade, dünn, bis zur Mitte reichend, ohne Columella zu bilden, Dissepiment spärlich, aus einigen wagerechten, schwach gebogenen Schuppenblättern bestehend. Fortpflanzung durch intracalicinale Knospung, wodurch ein knospentreibender Kelch in mehrere neue zerfällt.

Diese neue Gattung erinnert gewissermaassen an *Columnaria* in dem äusseren Habitus, steht aber *Stauria* durch das Dissepiment und die Art und Weise der Knospung am nächsten.

8. *Ceriaster calamites* n.

Taf. V, Fig. 2—5.

In der Sammlung sind drei Stück von dieser Art vorhanden. Sie kommen in einem breccienartigen Kalkstein vor, welcher sehr hart und aus bunten Bruchstücken anderer Versteinerungen und Gesteine zusammengebacken ist. Wahrscheinlich stammt die Art aus der Schicht *l* [3]).

Korallenstock zusammengesetzt aus dichtgedrängten, polyëdrischen, säulenförmigen Polypieriten, von welchen einzelne bis zu einer Länge von 55^{mm} verfolgt werden können, bei einem Durchmesser von nur 3^{mm}. Im Querschnitt zeigen sich die Umrisse der einzelnen Kelche polygon, fünf-, sechs- bis siebenseitig. Die Wände sind ziemlich dick, von den benachbarten durch einen mit schwarzem Gestein erfüllten, dünnen Rand deutlich abgegrenzt. Septen wechseln in der Zahl, zwischen 7 und 12, gewöhnlich 9 bis 10, grade, schmal, sehr wenig gebogen, in der Mitte des Kelches zusammenstossend, ohne Columella zu bilden, oder ohne sich drehend zu verflechten. In den Loculi sieht man zuweilen kurze, wenig hervorragende Septen der zweiten Ordnung, welche die Mitte zwischen zwei Septen der ersten Ordnung inne halten, aber auch öfters fehlen. Ausserdem sind die Loculi, im Querschnitt gesehen, ganz leer, von klarem Kalkspath erfüllt, mit Ausnahme von hier und da ersichtlichen, durchgeschnittenen Segmenten von Dissepimentalbogen. Im Längsschnitt muss man die Aussenwände und die dünnen Scheidelinien

1) *Några Anteckningar om Anthozoa tabulata* p. 16 in *Öfversigt Vet. Akad. Förhandl.* 1873.

2) *American Journal of Science* 1881, p. 508. Dr. STEINMANN bemerkt in *N. Jahrb. für Mineralogie* 1882, Bd. I, S. 459, dass NICHOLSON früher die 12 Septen beobachtet. Das hatten auch MILNE-EDWARDS und FISCHER-BENZON schon lange vorher gesehen, Beide jedoch, ebenso wie NICHOLSON, ohne die Verwandtschaft mit *Heliolites* wahrzunehmen.

3) S. dieses Werk Bd. II, S. 596.

der in der Kelchmitte sich begegnenden Septen wohl unterscheiden. Man erhält dieses Bild von drei Längslinien, wenn der Schnitt zwei gegenstehenden Septen genau folgt, sonst kommen mehrere durchgeschnittene Septalkanten zum Vorschein. Das Dissepiment besteht, im Verticalschnitt gesehen, aus kurzen, schwach gewölbten, beinahe wagerechten Bogen, welche öfters nicht den ganzen Abstand zwischen der Kelchwand und der Centralaxe einnehmen, sondern, etwas kürzer, zwischen beiden liegen. Ausserdem ist das Dissepiment sehr locker und der Abstand zwischen zwei Bogen ziemlich gross. Dieses Dissepiment ähnelt sehr der inneren Dissepimentschicht (das Endodissepiment) bei *Stauria*, eine äussere Schicht (das Ectodissepiment) kommt bei *Ceriaster* nicht vor, wiewohl sie sich doch bei *Stauria* vorfindet. Die Knospung geht innerhalb des Kelches vor, ganz wie bei *Stauria*. Ein neuer Kelch entsteht innerhalb eines Segmentes von zwei der grössten Septen, welche zur Aussenwand des jungen Polypen werden. Von den übrigen, alten, eingeschlossenen Septen gehen einige in dem neuen Kelch auf. Auf der beigegebenen Tafel V ist in Fig. 4 ein Kelch abgebildet worden, in welchem drei neue, durch Knospung hervorsprossende Kelche ersichtlich sind. Ursprünglich enthielt dieser Kelch elf Septen erster Ordnung. Drei von diesen haben sich von der Kelchmitte aus verdickt und sind zu Wänden der drei neuen Kelche verwandelt, wie es schematisch auf Tafel V, Fig. 5 dargestellt ist. Von diesen drei Knospen schliesst die unterste zwei alte und etwa sieben neugebildete Septen ein. Die Knospe zur rechten Hand oben umfasst drei alte und vier neue Septen, und die Knospe links drei alte und drei neue Septen.

Eine andere Spielart kommt in demselben Gestein vor und besteht aus einzelnen, lose zerstreuten und ästigen Polyparien, welche ersichtlich nie zu Stöcken vereinigt gewesen sind.

Gen. AMPLEXUS Sowerby.

Im englischen und schwedischen Silur ist kaum eine einzige Art dieser Gattung mit Sicherheit gefunden. *Amplexus* stellt sich den Gattungen *Zaphrentis* und *Ptychophyllum* zur Seite und unterscheidet sich kaum in etwas anderem, als in der grossen Entwickelung der Böden und der unbedeutenden Länge der Septen, sowie der Septalgrube, welche öfters vermisst wird.

9. *Amplexus viduus* n.

Taf. V, Fig. 1.

Ein Stück stammt wahrscheinlich aus der Schicht *l*. Das Polyparium ist zusammengesetzt aus ziemlich weit von einander abstehenden, schmalen, cylindrischen Polypieriten. Sie sind etwas gebogen oder geknickt, mit längsgefurchter Aussenwand. Der Querdurchschnitt beträgt 4^{mm} und die grösste Länge ist 24^{mm}. Die Wand ist dick, Septen sind nicht sichtbar und, falls sie vorhanden sein sollten, äusserst kurz. Die Böden dagegen sind sehr entwickelt und in regelmässigen Abständen geordnet, eben und wagerecht von Wand zu Wand fortsetzend.

10. *Amplexus distans* n.

Taf. VI, Fig. 1 und 5.

Aus der Schicht *i*[1]. Alle Stücke sind fragmentarisch, und das grösste misst 40^{mm} im Kelchdurchmesser. Das Polyparium ist einfach, scheint ziemlich grade, konisch gewachsen gewesen zu sein, mit allmählicher Erweiterung nach oben. Die Septen sind sehr kurz; auf einem Radius von $12{,}5^{mm}$ Länge messen sie nur 4^{mm}. Im Querschnitt sind sie recht breit, schnell zugespitzt, die Spitze etwas nach der Seite gebogen. Zwischen den Septen ist graues Stereoplasma verbreitet, so dass ein schmaler, peripherischer Septal- oder Stereoplasma-Ring gebildet wird. In einem Längsschnitt zeigt sich das eigentliche Septum als eine sehr schmale Leiste, von welcher hier und da weit abstehende, gekrümmte und scharf zugespitzte Zacken hervorstarren. Bogenförmiges, starkes Dissepiment ist an den Spitzen einiger Septen vorhanden. Sonst sind nur von einander weit abstehende dünne Böden da, von welchen auf einer Länge von 22^{mm} fünf sich befinden.

11. *Amplexus appendiculatus* n.

Taf. VI, Fig. 7—8.

Aus derselben Schicht wie die vorige Art. Breit konisch, mit tiefem Kelch, dessen Wände nach innen sich vertical senken. Wurzelähnliche Fortsätze schiessen aus dem Inneren des Kelches hervor, ganz wie bei *Omphyma* und vielen anderen palaeozoischen Korallen. Geschliffen zeigen sich diese Anhänge als beinahe solid, durch Ablagerungen von Innen erfüllt. In der Mittelaxe sieht man nur ein enges Rohr, welches später von hellem Kalkspath erfüllt worden ist. Die Septen der ersten Ordnung sind schmal und grade, und reichen beinahe bis in die Mitte des Kelches. Die zwischenliegenden, kleinen Septen sind überaus kurz und spitz. Im Längsschnitt sind die Septen undeutlich quergestreift. Das Dissepiment besteht aus dichtgedrängten, beinahe horizontalen Böden. Diese Art weicht von den übrigen dieser Gattung dadurch ab, dass sie mit wurzelförmigen Anhängen versehen ist. Breite des Kelches 31^{mm}.

Auf Tafel VI, Fig. 11—12 ist eine längliche Varietät dieser Art abgebildet. Sie zeugt von der grossen Wandelbarkeit der Structur, welche öfters bei den Korallen vorkommt. Fig. 11 stellt die obere, Fig. 12 die untere Fläche eines und desselben Querschnittes dar. Die grosse Verschiedenheit in der Septalanordnung ist bei einem gegenseitigen Abstand der beiden Flächen von nur 5^{mm} zu Stande gekommen. Statt der zwei zusammengewachsenen Septen auf der oberen Seite kommt auf der unteren ein Kranz von gleichmässig grossen Septen zum Vorschein, welche auch hier, mit spärlichem Dissepiment versehen, einen centralen Kreis unausgefüllt lassen. Man könnte zwar Bedenken tragen, diese mit so langen Septen versehene Koralle unter den Amplexen einzureihen; doch scheinen dazu ebenso

1) S. Bd. II, S. 597.

das lockere Dissepiment wie der Wechsel langer und kurzer Septen und der äussere Stereoplasmaring zu berechtigen.

Gen. CYATHOPHYLLUM GOLDFUSS.

12. *Cyathophyllum angustum* LONSDALE.

Ein einziges Stück aus der Schicht *i* zeigt bei Anschliffen die Kennzeichen dieser Art in den zahlreichen — über 40 — haarfeinen Septen, welche nach Innen enden, bevor sie das Centrum erreichen, und sodann einen freien Raum umgeben, welcher im Querdurchschnitt gesehen Böden bildet. Die Loculi sind mit einer regelmässigen Reihe von kleinen Dissepimentbläschen erfüllt. Länge des Stücks 44^{mm}, Breite 26^{mm}.

13. *Cyathophyllum? pachyphylloides* n.

Taf. VI, Fig. 6.

Aus der Schicht *i*. Polyparium zusammengesetzt, durch seitliche Kelchknospung fortwachsend. Epitheca sehr undeutlich, längsgestreift, fein quergestreift. Länge der ganzen Colonie 43^{mm}, Durchmesser eines einzelnen Polypieriten 6^{mm}. Die sehr verwitterten Kelche zeigen einen erhöhten Rand und in der Mitte eine Vertiefung. In dem Querschnitt des Kelches sind zwei entgegenstehende Septen mit einander in der Kelchmitte in eins verwachsen, so dass sie in einer ununterbrochenen Linie fortlaufen. Diese Anordnung ist ganz wie in einer nahestehenden Obersilurischen gotländer Art, kommt aber auch bei anderen vor, sogar in anderen Gattungen. Von primären oder bis zur Centralaxe reichenden Septen sind ausserdem etwa acht oder neun vorhanden; sie stossen nicht mit den zwei vereinigten zusammen. Was diese Art am meisten kennzeichnet, ist die Art und Weise, wie die Septen ungefähr in dem mittleren Abstand zwischen Wand und Centrum verdickt oder angeschwollen und gegen die beiden Endspitzen fadendünn verjüngt sind. Die zwischen ihnen hervorschiessenden Septen zweiter Ordnung sind leicht angeschwollen, aber eine weissliche Stereoplasma-Masse verbindet sie mit denen der ersten Ordnung. Dieser weisse Interseptalring fällt mit den Anschwellungen der Primärsepten zusammen und liegt wie ein dichter Hof rings um die Mitte. Er erinnert einigermaassen an den Ring oder die sogenannte innere Mauer bei *Acervularia,* aber noch mehr an die beinahe ganz ähnliche Structur der Gattung *Pachyphyllum* (z. B. *Pachyph. devoniense* M. EDW. H. *Brit. Foss. Corals* S. 234, Taf. 52, Fig. 5, 5a), ebenso an diejenige des ebenfalls devonischen *Cyathophyllum Marmini* EDW. H. (l. c. S. 231, Taf. 52, Fig. 4, 4a). Die Loculi sind übrigens mit kleinen Dissepimental-Blättern wie bei den übrigen Cyathophyllen erfüllt. Auch scheidet sich die Koralle in der Structur, wie diese bei einem Längsschnitt zum Vorschein kommt, nicht von der bei anderen Cyathophyllen gewöhnlichen. Am natürlichsten sollten die Cyathophyllen mit in der Mitte verdichteten Septen eine besondere Untergattung bilden, aber dies wird erst geschehen können, wenn alle dahin gehörigen Formen

besser bekannt geworden sein werden. Vielleicht sind sie mit den von Prof. SCHLÜTER neuerdings[1]) aufgestellten *Heliophyllum*-Arten zu vereinigen.

14. *Cyathophyllum densum* n.

Taf. VI, Fig. 3.

Ein Exemplar in rothem mergeligem Gestein, möglicherweise aus der Schicht *i*. Die Koralle ist einfach, cylindrisch, nach oben ein wenig verengt. Kelch sehr seicht mit Durchmesser von 9^{mm}; grösster Durchmesser der Koralle 10^{mm}. Die Septen sind zahlreich, nach aussen verdickt, gegen die Mitte schmal; ihre Seitenflächen sind von hervorstehenden Leisten und Unebenheiten gezackt, besonders an der Aussenwand, und endigen sogar in Zickzackbiegungen. Die zwei grössten, einander gegenüberstehenden Septen, welche die Mitte ziemlich genau schneiden, sind mit einander verwachsen. Die übrigen Septen sind zu Bündeln vereinigt, indem die kleinsten sich an die nächstgrossen anschmiegen und damit verwachsen. Es gibt solche Bündel von zwei bis vier Septen. Die engen Loculi sind von winzigen Dissepiment-Blättchen erfüllt. Der Querschnitt erinnert sehr an *Hallia Pengellyi* EDW. H. (*British Fossil Corals* p. 223, Taf. 49, Fig. 6), welche eben so beschaffene Septen und ähnliches Dissepiment besitzt. Im Längsschnitt sieht man das überaus feinblasige Dissepiment in dichtgedrängten, nach unten gerichteten Reihen, und die Innenkanten der Septen erscheinen kraus gezackt.

Gen. PTYCHOPHYLLUM EDW. H.

15. *Ptychophyllum Richthofeni* n.

Taf. VI, Fig. 2 und 4.

Diese unter allen von Freiherrn VON RICHTHOFEN gesammelten Korallen am meisten vertretene Art liegt in etwa 17 aus der Schicht *i* stammenden Exemplaren vor. Länge des grössten Exemplars 62^{mm}, Breite 32^{mm}. Polyparium einfach, konisch, gebogen oder auch winkelig geknickt. Der Kelch ist etwa 18^{mm} tief, mit verticalen Wänden. Das Septum nach oben verjüngt, mit sechs bis sieben nach unten gerichteten, spitzen Zähnen oder Zacken von ungleicher Grösse. Die Seiten der Septen mit Spuren erhabener Linien, welche in der Richtung der Zähne, grade nach deren Spitzen hin, verlaufen. Kelchboden flach, oder nur wenig erhoben, oder wellenförmig. Im Querschnitt zeigt sich zuerst nach aussen eine schmale, nach innen unregelmässig wellenförmig gebogene Zone, welche ohne feinere Structur ist, etwas gelbliche Färbung besitzt und die eigentliche Mauer zu bilden scheint. Diese Mauer schält sich oft ab und lässt die nächstinnere Schicht unbedeckt. Diese ist der breite Gürtel der äusseren Septalenden und misst 7^{mm} auf einem Radius von 17^{mm}. Dieser Gürtel wird von den durch zwischengelagertes Stereoplasma dicht an einander gedrängten Septen gebildet und hebt sich durch seine dunklere

1) *Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellschaft* 1881, S. 85.

Färbung von dem centralen, weissen Kreise ab. Das Stereoplasma ist gleichförmig, structurlos; nur sieht man in einigen Punkten fadenförmige Streifen. Die Septen verlaufen innerhalb dieses Stereoplasmahofes in kleinen Winkeln geknickt. Von den Winkelspitzen schiessen Zacken seitwärts hervor, wahrscheinlich Durchschnitte von den oben besprochenen, seitlichen, nach den Randspitzen schief verlaufenden Leisten. Beim Austritt aus dem Stereoplasmahof sind die Septen etwas verdickt, verlaufen im Centralkreise dünn und öfters sich schlängelnd nach der Mitte, wo sie sich vereinigen und zusammenwinden. Das Dissepiment kommt nur im centralen Theil des Polypariums vor und besteht aus dicht gelagerten, horizontalen, etwas wellenförmig gebogenen Böden, welche von der einen Seite der Innenwand des Stereoplasmaringes bis zum anderen verlaufen, bisweilen aber dichter gedrängt sind und sich verkürzen.

In Bezug auf den Gattungsnamen möchten hier einige Bemerkungen nöthig sein. Die Art gehört denjenigen Silurkorallen an, welche gewöhnlich in die Gattung *Streptelasma* gestellt werden und besonders im Untersilur häufig vorkommen. *Ptychophyllum Richthofeni* unterscheidet sich von *Streptelasma europaeum* Auct. oder von dem sogenannten *Str. corniculum* EDW. H. *nec* HALL durch die grobe Zähnelung des Septalrandes und die geringere Windung der Septalenden im Centrum des Kelches. Es scheint aber, dass HALL anfangs anders gebaute Arten in seiner Gattung aufgestellt hat als die, welche später dahin gerechnet wurden. Als er zum ersten Mal, im Jahr 1847 im ersten Bande seiner *Palaeontology of New York*, S. 17, diese Gattung beschreibt, benennt er sie *Streptoplasma*, welcher Name schon in demselben Theil, bei der Figurenerklärung der vierten Tafel, in den richtigeren, *Streptelasma*, verändert wurde. Die hauptsächlichsten Kennzeichen sind »*lamellae vertical more or less spirally twisted together when meeting in the centre.*« Diese Charakteristik der Gattung ist, wie leicht einleuchtet, so weit, dass die sonst verschiedensten Korallen darin untergebracht werden können. S. 69 wird *Str. corniculum* beschrieben, nach Exemplaren, welche mit den später von anderen Verfassern gewöhnlich als diese angenommenen nicht viel gemein haben. Auch sagt HALL selbst in »*the twelfth Report of New York State Cabin.*« p. 75: »*the species identified as Str. corniculum by these Authors*[1]) *I have regarded as a distinct form.*« Das Verständniss der Gattung *Streptelasma* wurde dann durch HALL selbst noch weiter erschwert, indem er im Jahr 1852 in dem zweiten Theil seiner *Palaeontology of New York*, p. 111, neue Arten derselben, und zwar solche wie *Strept. calycula*, darin einschloss. Wie besonders deutlich aus den von ihm beigegebenen Figuren (*ibid.* Taf. 32, Fig. 1 d—f und vor Allem aus Fig. 1 e) hervorgeht, muss die letztgenannte Art von *Str. corniculum* generisch verschieden sein; denn die oben citirten Kennzeichen treffen gar nicht zu. Im Jahr 1861 gab FERD. ROEMER in seiner *Fossilen Fauna von Sadewitz*, p. 16, ausführliche Erörterung über diese

1) M. EDWARDS und HAIME in *Polypiers paléozoïques* p. 398, wo diese Gattung aufs neue begrenzt wurde nach der von anderen Verfassern ausser HALL selbst, als *Str. corniculum* bezeichneten Koralle.

Gattung. Was schon M. Edwards und Haime angefangen, verfolgt er hier noch weiter und gibt der Gattung eine ganz andere Begrenzung als der Gründer derselben. Die Verwirrung wurde noch grösser durch die ganz unnöthigen Spaltungen, welche Dybowski vorgenommen. Seine Gattungen *Petraia*, zum grossen Theil, *Polycoelia*, *Streptelasma*, *Grewingkia* umfassen Arten, welche entweder alle oder grösstentheils einem und demselben generischen Typus angehören. Der Auffassung von Roemer sind Nicholson und Etheridge in *Geology of Girvan* gefolgt, und Rominger adoptirt beinahe dieselbe Ansicht. Der Annahme des letztgenannten Verfassers, dass *Streptelasma* nur eine Untergattung von *Zaphrentis* sei, kann ich nicht beitreten. Sie sind zwar verwandt, aber doch hinreichend verschieden durch das Vorkommen einer grossen Septalgrube bei *Zaphrentis*, welche auch nicht einen so grossen Gebrämering besitzt.

Es scheint mir folglich am besten, den Hall'schen Genusnamen *Streptelasma* nicht mehr zu benutzen. Alle solche Arten, wie *Str. corniculum* Edw. H., *Str. europaeum*, *Grewingkia buceros* Eichw., *Ptychophyllum truncatum* Linné, *Pt. patellatum* Schloth. sind einander generisch verwandt und bilden eine ganz gut begrenzte Gattung, welche sich durch den Gebrämegürtel, in dem die Septalenden stecken, durch die in der Mitte des Kelches meistens gewundenen Septalenden, die dort eine Art Columella bilden, durch das von dem Gebrämeringe eingeschlossene Dissepiment, welches überhaupt die Form von Böden hat, auszeichnet. Dies Genus sollte dann *Ptychophyllum* genannt werden, da es in allen oben angeführten Einzelnheiten mit der von Milne Edwards und Haime als Typus aufgestellten Art, *Pt. patellatum*, übereinstimmt. Das ausserordentlich mächtig entwickelte Gebräme bei diesem scheint mir nicht von so grosser Bedeutung zu sein, da es erst später bei älteren Individuen hinzukommt und die jungen Polypieriten dieser Art ein solches nicht besitzen. Ausser den oben angeführten Arten rechne ich dann hierzu *Ptychophyllum (Streptelasma) craigense* Mac Coy, *Pt. Linnarssoni* Lindstr. Als mit *Ptychophyllum* synonyme Gattungen betrachte ich: *Streptelasma* p. p., *Strephodes* Mac Coy, *Polycoelia* Dyb. und *Grewingkia* Dyb.

16. *Ptychophyllum cyathiforme* n.

Taf. VI, Fig. 9 und Taf. VII, Fig. 1, 6, 7.

Aus der Schicht *i*. Diese beinahe *Omphyma*-ähnliche Koralle ist kurz, becherförmig, mit sehr erweitertem Kelchrand. Bei einer Länge von 40^{mm} misst der Kelchdurchschnitt 60^{mm}. Ein grosses, sehr verwittertes Exemplar hat eine Höhe von 65^{mm} und eine Kelchbreite von 73^{mm}. Tiefe des Kelches bei einem kleinen Exemplar 12^{mm}, bei einer Totallänge von 15^{mm}. Die Epitheca ist mit ziemlich breit gefalteten und groben Pseudocosten gerunzelt, übrigens verwittert und umgewandelt. Die Septen sind, von aussen gesehen, unten fadenfein, breiten sich aber allmählich nach oben aus, so dass sie an dem Kelchrand dicht gedrängt neben einander stehen und eine Breite von beinahe 2^{mm} erreichen. Sie sind mit Knoten auf ihren Seitenflächen und auch mit nach oben gerichteten schmalen Leisten ver-

sehen. Von der Seite oder im Längsschnitt gesehen, sind die Septen in einem sanften Bogen nach innen gewölbt. Das Dissepiment besteht aus dicht gehäuften bogenförmigen Böden, welche in der Mitte des Kelches eine Wölbung bilden. Gegen die Basis des Kelches sind die Loculi weiter und mit reichem Dissepiment, zuweilen in zwei Reihen von Blättern, versehen. Diese Art steht in Betreff der Bildung ihrer Septen und des inneren Dissepimentes dem *Pt. patellatum* am nächsten.

Gen. PLATYPHYLLUM n.

(Πλατὺς, flach.)

Dieses neue Genus, welches nach allen Anzeichen deckeltragend gewesen, ist in der Nähe von *Goniophyllum* aufzustellen. Die allgemeine Gestalt ist, wie bei *Calceola* oder *Rhizophyllum*, durch eine flache Seite ausgezeichnet, welche von mir als Bodenfläche bezeichnet wurde, weil die Koralle in ihrer natürlichen Lage, wenn auf anderen Körpern befestigt, oder am Meeresboden, auf derselben ruht. Die Oberseite ist gewölbt. Die Umrisse des Kelches im Querschnitt bilden in Folge dessen die Hälfte einer Ellipse. Der Kelch hat ein grosses hervorstehendes Primärseptum mit entgegenstehender tiefer Septalgrube auf der Oberseite. Die innere Structur, im Längsschnitt gesehen, ist durch dichtgedrängte, etwas langgedehnte Blätter, mit ebenso ausgezogenen zwischenliegenden Höhlungen, charakterisirt. Diese Gattung hat folglich beinahe dieselbe innere Structur, wie *Goniophyllum* und *Rhizophyllum*, und besitzt nicht das fast solide, aus eng an einander liegenden Schichten aufgebaute Polyparium der *Calceola*. Von *Rhizophyllum* unterscheidet sie sich durch das Vorhandensein zahlreicher Septen im Kelch, von *Goniophyllum* durch die Form der Kelchmündung, welche nur auf ein einziges Operculum deutet, nicht auf vier, wie bei *Goniophyllum*.

17. *Platyphyllum sinense* n.

Taf. V, Fig. 8—12.

Ein grosses Exemplar von diesem Riesen unter den *Calceola*-ähnlichen Korallen und drei kleinere liegen aus der Schicht *i* vor. Die Grössenverhältnisse des erstgenannten Exemplares sind: Länge 130^{mm}; grösste Breite, in der Mitte, 62^{mm}, Dicke 25^{mm}; längster Durchmesser des Kelches 57^{mm}; kürzester Durchschnitt 20^{mm}. Von den auf einer grossen Colonie des *Alveolites suborbicularis* GOLDF. sitzenden zwei jüngeren Exemplaren ist nur die angewachsene Bodenseite vorhanden. Das kleinste Exemplar ist 8^{mm} lang und am obersten Kelchrand 5^{mm} breit. Es ist breit konisch im Umriss und erweitert sich sehr schnell von der fadenschmalen Initialspitze. Das in der Mitte der Innenwand der Bodenseite befindliche Primärseptum ist allein sichtbar, die Oberfläche ist übrigens glatt, von dem *Alveolites* theilweis überwuchert. Das zweite Exemplar hat 7^{mm} in der Länge und beinahe 9^{mm} in der Breite am Vorderrand. Es ähnelt in auffallender Weise einem ebenso grossen *Goniophyllum*. Die ausserordentlich schmale Initialspitze erweitert sich schnell. Die Innenwand

der Bodenseite ist in ihrer Mitte mit dem grossen, hervorragenden Primärseptum bekleidet, welchem auf der einen Seite sechs kleinere Septen von 2^{mm} Länge parallel laufen. Auf der anderen Seite sind nur drei sichtbar. Die Oberfläche unterhalb dieser ist mit winzig kleinen, blasenförmigen Erhöhungen bedeckt, welche die ersten Anfänge des Dissepiments ausmachen.

Das grösste Exemplar ist schief gewachsen und verunstaltet, wie es öfters bei den palaeozoischen Korallen vorkommt, durch während des Wachsthums entstandene Verengungen, welche meistens auf der flachen Bodenseite wie terrassenförmige Absätze erscheinen. Solcher findet man hier drei unterhalb des Kelches. Die Mittelaxe der Bodenseite ist durch den gewöhnlichen, aus drei erhöhten Falten zusammengesetzten Längswulst bezeichnet. Das Exemplar ist beschädigt in der Schicht eingebettet und die Initialspitze fehlt; auch ist auf einer Seite ein Theil der Aussenwand verwittert. Auf der gewölbten oberen Seite kommen auch etwa zwölf seichte Querfalten vor. Sonst sind dort, wie auf der Bodenseite, fadenfeine Längsstreifen, die sogenannten Costae, überall zu sehen.

Die Umrisse des seichten Kelches bilden eine Halbellipse. Der Kelch des grössten Exemplars ist mit dem Gestein der Schicht ausgefüllt und später verwittert, so dass man von Septen oder dergleichen nichts sehen kann. Man muss sich daher aus dem Querschnitt eines mittelgrossen Exemplares eine Anschauung davon verschaffen. Die Septen sind dort am deutlichsten, wo sie von der Bodenwand ausstrahlen. Diejenigen der oberen Seite sind so mit einander und dem blasenförmigen Dissepiment vermengt, dass man ihre Zahl und Form schwerlich entwirren kann. Die grosse, längliche, nach innen elliptisch erweiterte, nach aussen spitz zulaufende Septalgrube sitzt dem Primärseptum ziemlich gegenüber. In dem Längsschnitt kommen langgedehnte, schmale, nach unten gerichtete Dissepimentalblasen zum Vorschein, ganz wie bei gewissen *Cystiphyllen*, ebenso sind sie der Structur von *Goniophyllum pyramidale* täuschend ähnlich.

Es ist zwar kein Operculum zu dieser Art bis jetzt gefunden, aber die nahe Uebereinstimmung derselben mit *Goniophyllum* in innerer Structur und Jugendzustand, sowie die Form des Kelches, machen es höchst wahrscheinlich, dass sich auch ein solcher Deckel bei dieser Art einst finden wird. Allenfalls steht sie in ihrem ganzen Bau und Habitus den operkeltragenden am nächsten, ganz wie *Goniophyllum Fletcheri* und die zahlreichen Cystiphyllen, bei welchen auch bisher noch kein Operculum vorgefunden ist. Es kommen jedoch andere ebenfalls *Calceola*-ähnliche palaeozoische Korallen vor, welche sicher keinen Deckel getragen haben. Eine solche ist das von mir zuerst beschriebene *Cyathophyllum calceoloides*[1]), welches mit übrigen Cyathophyllen — *sensu strictiori* — so nahe übereinstimmt, dass die Annahme, dass es ebenso wie diese kein Operculum besass, zur Gewissheit wird, wie denn auch, ungeachtet der Häufigkeit der Koralle selbst, keines gefunden worden ist.

1) *Öfversigt Svenska Vetenskaps Akademiens Förhandlingar*, år 1865, p. 289 als *Hallia calceoloides*.

Diese neue Art von China wäre dann eine Bereicherung unserer Kenntniss über die operkeltragenden Korallen und deren nächsten Verwandten. Ich gebe hier eine Uebersicht des gegenwärtigen Standes dieser Kenntniss.

Aus der untersilurischen Formation sind keine solche Korallen bekannt. BARRANDE erwähnt zwar nach einer Aussage ANGELIN's in seiner *Parallèle entre les dépôts Siluriens de la Suède et de la Bohême* (p. 60) eine »*Calceola*, *trouvée aussi bien dans la region DE de Westrogothie*, *que dans la region E de Gothland*«. Von einer solchen *Calceola* aus Westergotland habe ich jedoch weder in den nachgelassenen Sammlungen ANGELIN'S, noch in anderen Sammlungen oder in den korallenarmen Schichten Westergotlands etwas verspürt.

Obersilurische Arten.

1. *Goniophyllum pyramidale* HISINGER kommt in drei Varietäten oder Mutationen vor und ist schon in den ältesten Schichten der Insel Gotland in einem rothen, mergeligen Kalkstein vertreten, von dem nur Bruchstücke an der Meeresküste aufgeworfen werden. Diese älteste Varietät ist die kleinste, sehr niedergedrückt und breit, nur 8^{mm} hoch und 18^{mm} breit und mit vier Operkelvalveln, je einer an jeder der vier Seiten, versehen. In den nächst höheren Schichten kommt eine etwas grössere Varietät vor, aber auch von derselben untersetzten Gestalt, mit einer Länge von 24^{mm} und Breite von 35^{mm}. Diese Varietät findet sich auch, wie es scheint, in dem Obersilur Irlands. Wenigstens steht ihr die *Petraia quadrata* MAC COY (*Silurian Fossils of Ireland* p. 60, Taf. IV, Fig. 18) sehr nahe. Die dritte und jüngste Varietät, welche in dem obersten Kalkstein vorkommt, ist länglich, Breite 26^{mm}, bei einer Länge von 54^{mm}. Von dieser Art sind drei Exemplare gefunden, bei denen alle vier beinahe vollständigen Operkelvalveln aufsitzen, und sechs Exemplare, bei welchen sich zwei oder drei Valveln noch zurück in situ befinden. Ausserdem sind auch verschiedene Deckel lose gefunden worden. Die eigenthümliche pyramidalische Gestalt bei dieser sowie bei der nächstfolgenden Art erregte bei verschiedenen hervorragenden Zoologen Zweifel gegen die Zugehörigkeit dieser Fossilien zu den Korallen. SEMPER hat jedoch später in seiner Schrift über die Korallen der Philippinen[1]) gezeigt und mit schönen Figuren erläutert, dass eine in dem dortigen Meer noch lebende echte Koralle, *Rhodopsammia parallela*, welche Knospen treibt, eine vierseitige, pyramidale junge Knospe trägt.

2. *Goniophyllum Fletcheri* EDW. HAIME. Sehr allgemein im englischen Wenlock. Unterscheidet sich von der vorigen Art hauptsächlich nur durch die schlankere Form, die scharfen Seitenecken ohne Rinne und die reichere Knospenbildung, wodurch grosse zusammengesetzte Colonien entstehen. Bis jetzt sind keine Operkeln gefunden; solche lassen sich aber mit grosser Sicherheit aus der Analogie mit *G. pyramidale* erwarten.

3. *Platyphyllum sinense* LINDSTRÖM aus dem chinesischen Wenlock.

4. *Rhizophyllum Gotlandicum* FERD. ROEMER. Kommt an drei verschiedenen

1) *Zeitschrift für wissensch. Zoologie.* Vol. 22, S. 235, Taf. XIX, Fig. 3.

Localitäten auf der Insel Gotland vor. Einige Exemplare mit aufsitzendem Deckel sind gefunden, und eine grosse Menge Deckel sind lose gesammelt worden. Die Koralle selbst ist sehr häufig, besonders auf einer kleinen Anhöhe bei der Kirche von Lau.

5. *Rhizophyllum elongatum* n. Dicht bei der eben erwähnten Localität erscheint auch in grosser Menge diese sehr schmale, langgedehnte Art, welche bei einer Länge von 30^{mm} eine Breite von höchstens nur 6^{mm} erreicht. Es gibt ausser dieser Verschiedenheit der Gestalt andere Abweichungen von der vorigen, wie die Form der Wände, des Dissepiments, die Knospung und die wurzelförmigen Anhänge. Diese Art bildet durch Knospung grosse, zusammengesetzte Colonien von wenigstens drei Generationen.

6. *Rhizophyllum attenuatum* LYON (*Calceola attenuata* LYON in *Proceedings of the Acad. of Nat. Sciences of Philadelphia* 1879, p. 45). Durch die Güte des Mr. V. W. LYON besitzt das Stockholmer Museum mehrere Exemplare dieser Art von Louisville, Jefferson Co., aus der Niagara-Gruppe. Diese Art stimmt so genau mit der eben erwähnten *Rhizophyllum elongatum* sowohl in allgemeiner Form wie auch in Betreff des Deckels überein, dass ich kaum ein Bedenken tragen würde, beide zu vereinigen, wäre nicht die Art der Knospung so eigenthümlich. Die wurzelähnlichen Verlängerungen der Polypieriten sind nämlich zu einer Art sprossentreibender Stolonen geworden, und neue Kelche sind von ihnen gebildet worden. Ebenso wie die vorige bildet sie grosse Colonien.

7. *Rhizophyllum Tennesseense* FERD. ROEMER. Ich habe in der »Collection Verneuil«, welche mit den Sammlungen der »Ecole des Mines« zu Paris vereinigt ist, einige Exemplare dieser Art gesehen und dadurch die Ueberzeugung gewonnen, dass sie zu dem Genus *Rhizophyllum* gehört und dem *Rh. gotlandicum* nahe verwandt ist. Es ist höchst wahrscheinlich, dass »*Calceola Coxi* LYON« (l. c. p. 44) mit dieser identisch ist. Nach den Exemplaren, welche ich der Gefälligkeit des Herrn LYON verdanke, und die er bei den »Falls of Ohio« aus der Niagara-Gruppe gesammelt, ist diese »*Calceola*« ein *Rhizophyllum*. Deckel, deren Mr. LYON nur zwei gefunden, habe ich nicht gesehen. In der vorhin genannten Schrift beschreibt LYON noch eine dritte Art »*Calceola corniculum*«, welche nach der von ihm gegebenen Charakteristik auch nicht von *Rhizophyllum tennesseense* zu unterscheiden ist.

Von der Gattung *Rhizophyllum* werden noch zwei andere zweifelhafte Arten erwähnt. Die eine ist *Rh. interpunctatum* DE KONINCK (*Fossiles paléozoïques de la Nouvelle-Galles du Sud*. Vol. I, p. 6, Taf. I, Fig. 10). Diese ist ein Kern, wie es scheint am ehesten von einer *Orthis* mit grosser Area. — Ebenso unbestimmbar ist die andere Art, welche *Rhizoph. Groningianum* von MARTIN[1]) benannt wird. Den wurzelförmigen Anhängen ist ja nicht zu grosse Bedeutung beizulegen, da solche bei den verschiedensten Gattungen vorkommen. Die Gestalt erinnert überhaupt mehr an eine solche Koralle wie *Cystiphyllum prismaticum*. Uebrigens ist nichts Bestimmtes darüber zu sagen, da von der inneren Structur nichts bekannt ist.

1) *Niederländische und Nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe*, p. 95, Taf. III, Fig. 4.

Vielleicht gehört auch hierher eine *Calceola plicata* CONRAD's (*Rep. Geol. Survey of N. York* 1840, p. 207). Sie ist aus den Lower Ludlow Rocks of Shoharie, und alles, was davon erwähnt wird, ist Folgendes: »*Shell longitudinally striated; plicated towards the aperture, the margin of which is waved*«[1]).

8. *Cystiphyllum prismaticum* LINDSTRÖM (*Öfversigt. Vet. Ak. Förhandl.* 1868, p. 421, Taf. VI, Fig. 4—6). Es kann bedenklich erscheinen, diese Art in die Gattung *Cystiphyllum* einzureihen, da keine andere der vielen dazu gehörigen Arten als deckeltragend befunden worden. Ich stelle sie jedoch zeitweilig darin auf, da der ganze Bau des Polypariums mit dem von *Cystiph. cylindricum* aufs engste stimmt. Sie kommt in zwei Varietäten vor, einer älteren, kurzgedrungenen, und einer längeren, schlankeren; die erste stammt aus dem Mergelschiefer bei Wisby, die zweite aus den Kalksteinschichten daselbst. Diese Art war mit vier triangulären Operkelvalveln versehen, was sowohl an solchen Exemplaren zu ersehen ist, wo dieselben sich noch in situ vorfinden, als auch an jenen, wo zurückgelassene oder gleichsam abgeworfene Deckel (was auch bei *Goniophyllum pyramidale* der Fall ist) auf drei bis vier Seiten, zuweilen auf verschiedenen Höhen einer und derselben Seite des Polypariums, eingewachsen sind.

9. *Pholidophyllum tubulatum* SCHLOTHEIM (*Petrefaktenkunde* p. 368. — »*subulatus*« ist ein Druckfehler, wie aus der Originaletikette im Mineralien-Cabinet der Berliner Universität hervorgeht).

Syn. *Cyathophyllum Lovéni* EDW. H. (*Monogr. Brit. Silur. Corals* p. 280, Taf. 66, Fig. 2. Siehe auch *Zeitschrift der deutschen geol. Gesellsch.* 1873, p. 746). Die einzelnen Polypieriten dieser weit verbreiteten, in den obersilurischen Schichten beinahe aller Länder häufig vorkommenden Art sind wie mit einem dichten Pelz von regelmässig geordneten kleinen, dünnen Schuppen bedeckt. Diese Schuppen sind auf der Innenseite eigenthümlich gebildet und nach meiner Ansicht homolog mit den Deckeln anderer Korallen, z. B. von *Cystiphyllum prismaticum*. Sie sind zwar, wie es scheint, rückgebildet und können in Folge ihrer unbedeutenden Grösse den Zweck zu decken nicht erfüllen. Sie sind, wie bei den vorigen, zurückgelassen und bei freien Individuen geblieben; bei zusammengesetzten, dicht gedrängten sieht man von ihnen keine Spur.

Aus den Silurschichten Gotlands stammen noch ein Paar andere Operkeln, welche noch nicht bekannten Korallen zukommen.

Devonische Arten.

1. *Calceola sandalina* LINNÉ (*Anomia sandalinum* L. in *Mantissa plantarum altera* p. 547). Längst aus dem Eifelgebirge, sowie aus den Devonschichten anderer Gegenden Deutschlands, Englands, Belgiens, Frankreichs und Spaniens bekannt.

2. *Calceola Verneuili* BAYLE. In der »Collection Verneuil« in der École des

1) Eben bei der Revision dieses Bogens bekomme ich zur Ansicht eine Schrift von R. ETHERIDGE jr. »*On a Collection of Fossils from N. S. Wales* 1881, wo er (S. 247) ein neues, australisches *Rhizophyllum australe* beschreibt und Taf. 14, Fig. 7—8 abbildet. Die Art scheint dem *Rh. gotlandicum* sehr nahe verwandt zu sein.

Mines zu Paris habe ich im Jahr 1874 eine *Calceola* gesehen, welche von dem Vorstand des Museums wie oben benannt worden ist. Sie stammt aus dem »Dévonien inférieur« bei Néhou her und ähnelt vielmehr einem *Rhizophyllum* mit blasiger Structur als einer *Calceola* Ob Deckel dazu gefunden sind, ist mir nicht erinnerlich. Auch glaube ich, dass die Art seitdem nicht beschrieben worden ist.

Aus der Steinkohlenformation kennt man mit Sicherheit keine *Calceola*-ähnliche operkeltragende Koralle, es sei denn, dass die merkwürdige *Richthofenia* dahin gehöre. *Hypodema Dumontiana* DE KONINCK war früher als eine solche angezeigt. In seiner jüngsten Arbeit über die Gastropoden des Kohlenkalkes in Belgien [1]) betrachtet DE KONINCK sie als das Operculum eines Euomphaliden.

In der Silurformation sind somit diese Formen am reichsten vertreten und zeigen unter anderen Eigenthümlichkeiten die, dass sie, wie *Goniophyllum pyramidale*, *Cystiph. prismaticum* und *Pholidophyllum tubulatum*, die Deckel zuweilen abgeworfen und neue gebildet haben. In der oben angeführten Schrift habe ich gezeigt, dass diese Gebilde keineswegs, wie KUNTH [2]) und neuerdings auch NICHOLSON [3]) meinen, mit dem aufgeworfenen Rand bei *Cryptohelia* — welche übrigens ein Hydrozoum und kein Anthozoum ist — analog sei, sondern dass ganz zutreffende Homologien bei den *Primnoen* sich finden. Bei diesen ist die Kelchöffnung in gleicher Weise wie bei *Goniophyllum* und *Cystiphyllum* von einem Operkelapparat aus mehreren (acht) Valveln geschlossen.

Gen. CYSTIPHYLLUM LONSDALE.

18. *Cystiphyllum cylindricum* LONSDALE.

Einige Stücke aus den Schichten *i—h* zeigen den charakteristischen Bau der Art, wie LONSDALE sie ursprünglich beschrieben hat. Das grösste Stück ist cylindrisch, von gleichmässigem Durchmesser. Länge 60^{mm}, Querdurchmesser 20^{mm}, Tiefe des Kelches 20^{mm}. Die Dissepimentalblätter sind dick.

In der Synonymie dieser Art herrscht grosse Verwirrung. LONSDALE ist der erste, welcher diese Art in MURCHISON's *Silurian System* (p. 691, Taf. 16 bis, Fig. 3, 3a, 3b) beschrieb, und da ich diese seine Original-Exemplare in dem Museum der geologischen Gesellschaft zu London mit den schwedischen und diese mit den chinesischen verglichen habe, kann ich mit Bestimmtheit aussagen, dass alle diese identisch sind. Mit dieser Art ist auch »*Cyathophyllum flexuosum*« HISINGER (*Lethaea Suecica* Taf. 29, Fig. 3a (nicht 3b)) synonym, so wie auch *Conophyllum niagarense* JAMES HALL (*Pal. of N. York* Vol. II, p. 114, Taf. 32, Fig. 4) und *Cyathophylloides irregularis* DYBOWSKI (*Monogr.* p. 125).

In *British Fossil Corals* wird aber von M. EDWARDS und HAIME eine ganz andere Koralle, welche sogar dieser Gattung fremd ist, als diese beschrieben. Das

1) *Faune du Calcaire Carbonifère de la Belgique.* II, 3me Partie, p. 107, Taf. IX, Fig. 73—80.
2) *Zeitschrift d. deutschen Geol. Gesellsch.* 1870, S. 24.
3) *Manual of Palaeontology.* Ed. 2. Vol. I, p. 217. Siehe auch GOSSELET, *Esq. Géol. de France*, I, p. 53.

Original zu ihrem *Cystiph. cylindricum* (p. 297, Taf. 72, Fig. 2) gehörte früher der Sammlung des Herrn FLETCHER an und ist jetzt in dem geologischen Museum der Universität zu Cambridge aufbewahrt. Durch die Güte des Vorstandes, Professor THOMAS MACKENNY HUGHES, habe ich die vormalige FLETCHER'sche Sammlung dort untersuchen können. Es zeigte sich dabei, dass die von EDW. H. als *Cystiph. cylindricum* (l. c.) beschriebene und abgebildete Koralle keineswegs dieselbe ist, welche LONSDALE ursprünglich mit seiner Art gemeint, sondern vielmehr in eine neue, auch auf Gotland häufig vorkommende Gattung einzureihen ist, welche ich *Actinocystis* benannt habe. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass innerhalb eines mächtigen, cystiphyllartigen Dissepiments in der Tiefe des Kelches einige der Länge nach kraus gebogene Septen liegen. Die Art muss *A. Grayi* EDW. H. heissen, da die erste ausführliche und klare Beschreibung dieser Verfasser in *Polyp. foss. terr. palaeozoïques* genau auf eben diese Koralle passt. Die unlängst von Dr. G. MEYER (in Schriften der Phys. oek. Gesellsch. zu Königsberg Jahrg. XXII, 1881, Abth. I, S. 109) aufgestellte Art *Spongophylloides Schumanni*, welche mit *A. Grayi* identisch ist, muss daher wegfallen.

Zusatz über *Richthofenia* KAYSER.

Die ausführliche Beschreibung, welche Prof. WAAGEN in N. Jahrb. der Mineralogie, Jahrg. 1882, S. 115 in dem Aufsatz »Ueber *Anomia Lawrenciana*« gegeben hat, lässt vermuthen, dass wir in dieser räthselhaften Versteinerung eine neue Form der operkulaten Korallen haben und, falls wirklich so, die erste ihrer Art aus dem Steinkohlenkalkstein. Beinahe Alles, was Prof. WAAGEN sagt, stimmt mit den Structurverhältnissen der palaeozoischen, sogenannten Rugosen gut überein. Auch die ungewöhnliche Anordnung mit den drei grossen Septen bei der Schlosslinie spricht nicht dagegen, da das devonische *Anisophyllum Agassizi* EDW. H. (*Polyp. terr. pal.* p. 351, Taf. I, Fig. 2) eben solche drei enorm entwickelte Septen besitzt. Nur ist es bei *Richthofenia* etwas zweifelhaft, wenn, wie WAAGEN S. 118 sagt, »die Septen endigen lange, ehe sie die Schlosslinie erreichen«. Bei *Calceola sandalina* haben auch die inneren Schichten der Schale ein matt seidenglänzendes Aussehen. Die eigenthümlich punktirte Beschaffenheit ist nicht mit den Punktreihen bei *Calceola* zu verwechseln, von denen KUNTH so viel schreibt. Diese Punkte sind nicht in den inneren Schalenschichten ersichtlich, sondern nur auf der Oberfläche, und entstehen durch die vertieften Zwischenräume in den Loculi zwischen den Seitenprocessen der Septen und füllen sich allmählich mit kalkiger Substanz. Die gestichelt punktirte Oberfläche bei *Richthofenia* rührt dagegen nach WAAGEN von sich baumartig verästelnden Canälen her, und die Oeffnungen derselben bilden das punktirte Aussehen. Diese Canäle erinnern sehr an ähnliche Gebilde, welche sowohl in Korallen als in Gastropodenschalen der verschiedensten Gattungen palaeozoischer Formationen entdeckt worden sind. Irrthümlich habe ich selbst solche parasitische, den jetzigen Saprolegniaceen täuschend ähnliche Formen als Schalenstructur bei einer silurischen Patelliden-Art, *Tryblidium reticulatum* (ANGELIN und LINDSTRÖM, *Fragmenta Silurica* p. 15. Taf. X, Fig. 15, 16), beschrieben, aber später gefunden, dass die ästigen Röhren, welche sehr genau zu der Beschreibung WAAGEN's passen, nicht bei allen Exemplaren vorkommen und übrigens recenten Formen nahe stehen. Es ist nun nicht unwahrscheinlich, dass die verzweigten mikroskopischen Canäle bei *Richthofenia* auch desselben Ursprungs sind. Was die kleine Klappe betrifft, so hat sie auf der inneren Seite »ein Medianseptum«, welches sich in der Mitte der Schlosslinie »in zwei kurze dicke Aeste spaltet«. Dies ist ganz wie es sich bei *Calceola, Rhizophyllum* und *Goniophyllum* verhält und passt ebenso gut auf diese. Die endgültige Entscheidung muss aber dahingestellt werden, bis die eingehenden Untersuchungen der Herren WAAGEN und KAYSER veröffentlicht sind[1].

1) Vergl. die Abbildung und Beschreibung von *Richthofenia* durch Herrn KAYSER unten in der VIIIten Abhandlung. — V. R.

FÜNFTE ABHANDLUNG.

DEVONISCHE VERSTEINERUNGEN AUS DEM SÜDWESTLICHEN CHINA.

VON HERRN **EMANUEL KAYSER** IN BERLIN.

Hierzu Tafel VIII—XIII.

EINLEITENDE BEMERKUNGEN.

Unsere bisherige Kenntniss der organischen Reste der chinesischen Devonablagerungen verdanken wir DE KONINCK, DAVIDSON, WOODWARD, MURCHISON und GUYERDET. Der zuerst genannte Autor machte bereits im Jahr 1846 [1]) zwei Brachiopoden, eine *Rhynchonella* und einen *Spirifer*, die durch ITIER in der chinesischen Provinz Yünnan gesammelt worden waren, bekannt. Während DE KONINCK diese beiden Formen als neu, indess den *Spirifer* als auch in Vandiemen's Land vorkommend beschrieb, hob er gleichzeitig das Vorkommen einer auf jenem *Spirifer* aufsitzenden kleinen Serpel hervor, die er als mit der GOLDFUSS'schen *Serpula omphalodes* identisch oder doch nahe verwandt erklärte. In demselben Aufsatz wurde beiläufig auch das Auftreten einer im europäischen Devon sehr verbreiteten *Strophalosia* in China erwähnt.

Sieben Jahre später, 1853 [2]), veröffentlichte DAVIDSON eine Arbeit über eine Reihe von Devonfossilien, welche in der Provinz Kwangsi, »etwa 100 leagues nördlich von Canton«, gesammelt worden waren und die das britische Museum durch HANBURY erhalten hatte. Diese Suite enthielt 7 bis dahin aus China noch unbekannt gewesene Arten, die zusammen mit den schon von DE KONINCK beschriebenen in trefflicher Weise charakterisirt und abgebildet wurden. Damit stieg die Zahl der bekannten chinesischen Devonfossilien auf 11, darunter 8 Brachiopoden.

1) *Notice sur deux espèces de Brachiopodes du terrain paléozoique de la Chine, Bull. Acad. de Belgique*, vol. XIII, pt. 2, p. 415.

2) *On some fossil Brachiopods of the Devonian Age from China, Quart. Journ. Geol. Soc.* Vol IX, p. 353, tb. 15.

Aus dem Umstand, dass von diesen letzteren 5 mit wohlbekannten Arten des rheinisch-belgischen Devonterritoriums specifisch übereinstimmen, während 2 weitere Arten mit solchen der Eifel nahe verwandt sind, liess sich schon damals die grosse Aehnlichkeit der chinesischen Devonfauna mit der europäischen erkennen.

Seit der genannten Arbeit DAVIDSON's hat unsere Kenntniss der devonischen Fauna China's nur sehr geringe Erweiterungen erfahren. Im Jahr 1856 beschrieb WOODWARD[1]) ein aus China stammendes *Orthoceras*, dessen devonisches Alter indess sehr zweifelhaft, und welches desshalb in der weiter unten folgenden Artenbeschreibung nicht mit aufgeführt ist. Bald darauf hatte MURCHISON Gelegenheit, eine Anzahl paläozoischer und darunter auch devonischer Versteinerungen zu untersuchen, die der Missionär LOCKHART aus den Provinzen Sz'tshwan und Kwangsi mitgebracht hatte[2]). Man findet diese Fossilien in den seit jener Zeit erschienenen Auflagen der *Siluria* aufgeführt[3]). Neu war unter denselben für China nur *Atrypa reticularis*. Ausserdem hat endlich im Jahr 1864 GUYERDET noch 2 weitere chinesische Devonbrachiopoden namhaft gemacht, und zwar *Rhynchonella cuboides* und *pugnus*[4]). Dieselben sollen zusammen mit anderen Fossilien gleichen Alters auf dem Plateau von Kü-tshü zwischen dem Yang-tszë-kiang und Lan-tsang-kiang unweit der chinesisch-tibetanischen Grenze gesammelt sein und gelangten bereits im Jahr 1848 durch THOMINE DEMAZURES, Bischof von Sinopolis, nach Paris.

Auf die genannten Arbeiten beschränkt sich, soviel ich weiss, unsere bisherige Kenntniss der chinesischen Devonfauna. Je geringer dieselbe aber gewesen ist — man kannte bis jetzt nach Obigem aus China nur 14 devonische Arten — um so erfreulicher ist der Zuwachs, den das durch Herrn VON RICHTHOFEN aus China mitgebrachte paläontologische Material unserem Wissen auch nach dieser Seite bringt. Von den devonischen Versteinerungen der RICHTHOFEN'schen Sammlung wurde ein kleiner Theil schon vor dem Beginn der Reisen desselben in das Innere in chinesischen Apotheken in Shanghai und Hang-tshóu-fu gekauft, da dieselben bekanntlich zu medicinischen Zwecken verwandt werden. Der bei weitem grösste Theil jedoch wurde auf Flussschiffen in Hsü-tshóu-fu (Provinz Sz'-tshwan), einer am Einfluss des Min-kiang in den Yang-tszë-kiang gelegenen grossen Handelsstadt, erworben. Sie wurden dorthin, nach der Angabe des Reisenden, in ungeheuren Massen von Ta-kwan-ting, welches an der Nordgrenze der Provinz Yünnan liegt, gebracht, um als Handelsartikel nach den zahlreichen Apotheken des Reiches vertheilt zu werden. Nach seiner Vermuthung stammen auch die erstgenannten Exemplare wenigstens theilweis von dort. Ausserdem sammelte Herr VON RICHTHOFEN eine geringe Anzahl von Brachiopoden bei Lung-tung-péi an der nord-

1) *Quart. Journ. Geol. Soc.* Vol. XII, p. 379.

2) *Proc. R. Geogr. Soc.* Vol. II, p. 306.

3) *Last edition* (1872) p. 400, 277.

4) *Comptes Rendus Acad. Sc. Paris*, LVIII, No. 19, p. 878. — Vergl. auch VERNEUIL in TCHIHATCHEFF. *Asie Mineure, Paléontol.* p. 23.

östlichen Grenze von Sz'-tshwan, wo dieselben ebenfalls zu medicinischen Zwecken verkauft werden. Der Fundort ist Band II dieses Werkes S. 599 beschrieben.

Der Erhaltungszustand der durchweg verkalkten Reste ist meist vortrefflich und erinnert an den der bekannten oberdevonischen Versteinerungen aus dem südlichen Belgien und der Gegend von Ferques bei Boulogne. Mir lagen im Ganzen weit über 1000 Exemplare vor. Bei der Verarbeitung dieses Materials, welches an Reichthum und Vollständigkeit unzweifelhaft alle ähnlichen anderweitig existirenden Suiten weit übertrifft, hat sich ergeben, dass dasselbe ausser den bisher bekannten 14 Arten — welche mit Ausnahme der beiden von GUYERDET aufgeführten und der von DE KONINCK beschriebenen *Rhynchonella*-Arten sämmtlich vorhanden sind — noch 14 andere, theils an und für sich, theils für China neue Arten enthält. Damit steigt denn die Gesammtzahl der bis jetzt aus China bekannten Devonarten auf 28.

Es soll nun im Folgenden eine eingehende Beschreibung und Abbildung dieser Arten gegeben werden; und zwar soll sich dieselbe nicht allein auf die noch unbekannten, sondern auch auf die schon früher beschriebenen Formen erstrecken, sowohl damit der Leser einen vollständigen Ueberblick über die chinesische Devonfauna erhalte, als auch weil das reiche mir vorliegende Material mich in den Stand setzt, mehrere Arten vollständiger zu charakterisiren, als dies meinen Vorgängern möglich war. Selbst so verbreitete und bekannte Arten wie *Pentamerus galeatus* und *Productus subaculeatus* findet man im Folgenden noch einmal beschrieben und abgebildet; und dies schien mir schon desshalb zweckmässig, weil dadurch eine gewisse Gewähr für die richtige Bestimmung solcher Formen gegeben wird. Als ganz neu sind 5 Species beschrieben.

Beschreibung der Arten.

1. *Rhynchonella parallelepipeda* BRONN.

Taf. VIII, Fig. 1.

Terebratula parallelepipeda BRONN, *Lethaea*, p. 71. 1837.
Rhynchonella parallelepipeda SANDBERGER, *Rhein. Schichtens. Nass.* p. 339, t. 33, f. 22. 1856.
Rhynchonella primipilaris et var. implexa DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 66, t. 14. f. 4. 1865.
Rhynchonella parallelepipeda KAYSER, *Zeitschr. d. deutschen geol. Ges.* Vol. XXIII, p. 507. 1871.

Charakteristik. Gehäuse von nahezu gleichseitig-pentagonalem Umriss, etwas breiter als lang, mässig dick, mit abgestutzter Stirn. Beide Klappen ungefähr gleich stark gewölbt, die ventrale mit einem etwa in der Mitte der Schale beginnenden, ziemlich rasch an Breite zunehmenden, aber nur geringe Tiefe erlangenden Sinus, welcher an der Stirn mit gerundet-rectangulärer, senkrecht stehender Zunge endigt. Gegen die Seiten ist der Sinus jederseits durch eine stumpfe, am Rande etwas höckerförmig vortretende Kante begrenzt. Dorsalklappe mit einem sich erst jenseits der Mitte der Schale ausbildenden, meist niedrigen, etwas abgeflachten Sattel. Schnabel klein, ziemlich stark gekrümmt. Die Oberfläche beider Klappen mit mässig starken, erst in einiger Entfernung von den Buckeln deutlich werdenden,

flachen, durch schmale Zwischenräume getrennten, nur selten dichotomirenden Rippen, deren etwa 8—9 auf Sinus und Sattel, 16—18 auf den Seiten liegen.

Dimensionen einiger Exemplare: Länge 15, Breite 17, Höhe 11 mm
» 18, » $20^1/_2$, » 13 »
» 18, » 22, » 14 »

Vorkommen und Bemerkungen. Diese Art, welche zu der in silurischen und devonischen Ablagerungen weit verbreiteten Formengruppe der *Rhynchonella Wilsoni* gehört, ist eines der häufigsten Fossilien in den mitteldevonischen Schichten von Ta-kwan. Mehr als 200 Exemplare lagen mir vor, alle von ziemlich gleicher Grösse und übereinstimmender Gestalt. Dieser Umstand ist um so auffallender, als die Art anderweitig, am Rhein und in England, stark zu variiren pflegt. Ausserordentlich ähnlich sind der chinesischen Form manche Exemplare aus der Eifel, wie die Vergleichung mit den von dorther stammenden, in dem hiesigen Museum aufbewahrten Stücken gezeigt hat. Ich habe daher keinerlei Zweifel an der Zugehörigkeit der chinesischen Form zur Bronn'schen Species. Die Art ist im rheinisch-belgischen Mitteldevon sehr verbreitet und ausserdem auch aus gleichem Niveau in England bekannt.

2. *Rhynchonella procuboides* Kayser, var. *Lungtungpeensis*.

Taf. VIII, Fig. 2.

Rhynchonella procuboides Kayser, *Zeitschr. d. deutschen geol. Ges.* Vol. XXIII, p. 513, t. 9, f. 3. 1871.

Charakteristik. Gehäuse von gerundet-subquadratischem, meist etwas in die Quere ausgedehntem Umriss und hoher, subcubischer Gestalt, mit steil abfallenden Seiten und senkrechter Stirn. Schnabel sehr klein, an die Dorsalklappe angepresst. Ventralklappe schwach convex, mit einem erst jenseits der Mitte der Schale beginnenden, breiten, sehr flachen Sinus. An der Stirn endigt derselbe mit hoher, breiter, gerundet-rectangulärer Zunge, die indess nie bis an die obere Stirnkante hinaufreicht. Die Seitenränder sind sehr scharf, die Seitenkanten treten zuweilen schwach flügelförmig vor. Dorsalklappe sehr stark gewölbt bis bauchig, über dem Buckel senkrecht aufsteigend, oben etwas abgeflacht, gegen die Stirn steil mit gerundeter Fläche abfallend. Sattel sehr schwach entwickelt, erst an der Stirn vortretend. Oberfläche mit breiten, stark abgeflachten Falten bedeckt, die erst in der zweiten Hälfte des Gehäuses deutlich erkennbar werden. Es liegen deren 10—13 auf dem Sinus und Sattel, 25 auf den Seiten.

Dimensionen einiger Exemplare: Länge 22, Breite 21, Höhe 18 mm.
» 23, » 25, » 20 »
» 26, » 28, » 23 »
» 29, » 30, » 20 »

Vorkommen und Bemerkungen. Obiger Beschreibung liegen 7 Exemplare zu Grunde, die zusammen mit verschiedenen oberdevonischen Arten (*Spirifer Verneuili*, *Cyrtia Murchisoniana* etc.) in Lung-tungpéi gesammelt wurden. Es ist

daher möglich, dass *Rhynchonella procuboides* in China im Oberdevon auftritt. Im Rheinischen Gebirge, und zwar in der Eifel, Belgien, Westfalen und Hessen gehört die Art dem Stringocephalenkalk an. Unsere Species ist mit der im Oberdevon Europa's so verbreiteten *Rh. cuboides* nahe verwandt, unterscheidet sich aber von derselben dadurch, dass die Naht nicht in der oberen Stirnkante, sondern stets mehr oder weniger tief unter derselben liegt und dass die Stirnkante selbst nicht scharf, sondern gerundet ist. Diese Merkmale hat die chinesische Muschel mit der rheinischen gemein. Ihre Unterschiede von der letzteren liegen in der meist etwas grösseren Breite und Höhe des Gehäuses, den schwächer vortretenden vorderen Seitenecken und den etwas zahlreicheren, flacheren Rippen. Diese Abweichungen erschienen mir jedoch nicht bedeutend genug, um die Aufstellung einer besonderen Art zu rechtfertigen; ich will die Muschel vielmehr nur als var. *Lungtungpeensis* bezeichnen.

3. *Rhynchonella cuboides* Sow.?

Atrypa cuboides SOWERBY, *Transact. Geol. Soc.* 2. s. Vol. V, t. 56, f. 24. 1840.
Rhynchonella cuboides DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 65, t. 13, f. 17—21. 1865.

Diese Art ist bekanntlich für die oberdevonischen Bildungen Deutschlands und Englands sehr charakteristisch und durch VON GRÜNEWALD auch am Ural (*Mém. Acad. St. Pétersb.* 2. s. Vol. II, No. 7, p. 83, t. II, f. 3. 1860) und durch ABICH im persisch-armenischen Berglande (vergl. Geol. Grundzüge d. kauk.-armen.-nordpers. Gebirge, p. 78. 1858) aufgefunden worden. Auch in Nordamerica fehlt sie nicht (*venustula* HALL). Nach GUYERDET[1]) soll sie zusammen mit *Atrypa reticularis* und *Rhynchonella pugnus* unweit der chinesisch-tibetanischen Grenze, auf dem Plateau von Kü-tschü vorkommen. In VON RICHTHOFEN's Sammlung fehlt sie; es wäre indessen möglich, dass GUYERDET die Art mit der ähnlichen *Rh. procuboides* verwechselt hat und die wirkliche *cuboides* in China nicht vorhanden ist.

4. *Rhynchonella pugnus* MART.

Conchyliolithus anomites pugnus MARTIN, *Petrif. Derb.* t. 22, f. 4, 5. — 1805.
Rhynchonella pugnus DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 191, t. 12, f. 12—14; t. 13, f. 1—10. — 1865.

Auch diese Art soll nach GUYERDET[1]) auf dem Plateau von Kü-tschü vorkommen. Sie fehlt in dem mir vorliegenden Material ebenso wie *Rh. cuboides*.

Rh. pugnus ist eine im Mitteldevon Deutschlands, Belgiens und Englands nicht seltene Art, die nach v. GRÜNEWALD (*Acad. St. Pétersb. Mém. des savants étrangers*, vol. VIII. p. 213) auch am Ural vorkommt. Noch viel häufiger und verbreiteter aber ist die Form bekanntlich im Kohlenkalk.

1) *Comptes Rendus Acad. Sc.* LVIII, p. 878.

5. *Rhynchonella Hanburii* DAVIDS

Taf. VIII, Fig. 4.

Rhynchonella Hanburii DAVIDSON, *Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.* Vol. IX, p. 356. — 1853.

Charakteristik. Gehäuse von gerundet dreiseitigem Umriss, meist etwas breiter als lang, mit langen, fast gradlinigen Schlosskanten, die unter 80—100° zusammenstossen. Ventralklappe mit kleinem, spitzem, wenig gekrümmtem Schnabel, unter dem nur sehr wenig Raum für die Stielöffnung frei bleibt. Im zweiten Drittel der Schale senkt sich ein breiter, flacher, an der Stirn mit einer mehr oder weniger hohen, breit- oder spitzbogigen Zunge endigender Sinus ein. Die Seitenecken treten flügelförmig vor, die stark gewölbte Dorsalklappe steigt vom Buckel nach dem Stirnrand stetig auf, so dass hier die grösste Dicke des Gehäuses liegt. Der Sattel von wechselnder Höhe und schmäler als der Sinus. Die Seiten fallen nach der Naht steil ab und zeigen hier eine Andeutung von Ohren. Beide Klappen mit 8—11 erst in der zweiten Hälfte des Gehäuses hervotretenden, starken, scharfen Falten bedeckt, von denen 2—3 auf dem Sattel, 1—2 im Sinus und 3—4 auf jeder Seite liegen. Ausserdem sind zahlreiche sehr feine, grade, noch mit blossem Auge erkennbare Längsrippchen vorhanden.

Dimensionen einiger Exemplare:	Länge 12,	Breite 15,	Höhe 12 mm.
	» 13,	» 16,	» 12 »
	» 13,	» 14,	» 12 »
	» 14,	» 16,	» 9 »
	» 15,	» 15,	» 12 »
	» 19,	» 21,	» 15 »

Vorkommen und Bemerkungen. Von dieser in ihrer Gestalt und der Höhe des Sattels ziemlich variabeln Form lagen mir 16 Exemplare vor. Dem Begründer der Art, DAVIDSON, standen nur einige wenige Stücke zu Gebote, und dies ist der Grund, weshalb meine Beschreibung von der seinigen etwas abweicht, sowohl was die Zahl der Falten auf Sinus und Sattel als das Vorhandensein von Ohren betrifft. Durch dieses letztere, indess nur an einigen Exemplaren beobachtete Merkmal tritt die Art in noch nähere Beziehung zu der ihr ähnlichen *Rh. Schnurii* aus dem Mitteldevon der Eifel und Westfalens, deren nahe Verwandtschaft schon DAVIDSON hervorgehoben hat. Beide Arten bilden mit *Rh. Voltzii* aus dem rheinischen Mitteldevon eine durch das gleichzeitige Vorhandensein von Falten und Rippen charakterisirte, ausgezeichnet kleine Formenreihe, die, wie DAVIDSON ebenfalls betont hat, in einigen jurassischen und cretacischen Arten interessante jüngere Analoga besitzt. DAVIDSON erhielt seine Exemplare aus Kwangsi, während die meiner Beschreibung zu Grunde liegenden zusammen mit einer grossen Zahl ausnahmlos oberdevonischer Arten in Apotheken gekauft wurden und wahrscheinlich aus Yünnan stammen. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass auch *Rh. Hanburii* eine oberdevonische Art ist.

6. *Rhynchonella Yuennanensis* DE KON.

Taf. VIII, Fig. 3.

Terebratula Yünnamensis DE KONINCK, *Bull. Acad. de Belgique.* Vol. XIII, p. 412, tab. 2, fig. 2. — 1846.

Charakteristik. Das ziemlich grosse Gehäuse ist von kurzovalem, querverlängertem Umriss und ansehnlicher Dicke. Ventralklappe mässig stark gewölbt, mit kurzem, stark gekrümmtem, die Dorsalklappe fast berührendem Schnabel. Dorsalklappe etwas stärker convex als die ventrale. Sinus und Sattel erst im zweiten Drittel des Gehäuses deutlich werdend, von ziemlicher Breite, aber mässiger Tiefe resp. Höhe. Die gerundeten Schlosskanten stossen in einem Winkel von ungefähr 115° zusammen. Zu beiden Seiten der Buckel kleine glatte Ohren. Die Oberfläche der Schale ist mit 21—24, an den Buckeln entspringenden, starken und scharfen, einfachen Längsrippen bedeckt, deren 2 im Sinus, 3 auf dem Sattel liegen. Ausserdem sind schwache aber dichtstehende concentrische Anwachsstreifen vorhanden.

Dimensionen des DE KONINCK'schen Exemplars: Länge 27, Breite 31, Höhe 20 mm.

Vorkommen und Bemerkungen. Diese Art ist von DE KONINCK beschrieben und abgebildet worden und stammt aus dem grauen, wahrscheinlich mitteldevonischen Kalkstein der Provinz Yünnan. In Herrn VON RICHTHOFEN's Sammlung ist dieselbe nicht vertreten, weshalb meine Abbildungen lediglich Reproductionen der DE KONINCK'schen sind. Unter den mir bekannten devonischen Rhynchonellen scheint besonders die grosse *Rhynchonella laticosta* PHILL. aus dem englischen Oberdevon (DAVIDSON, *Brit. Devonian Brachiop.* p. 61, tab. 14, f. 1—3) der chinesischen Form nahe zu stehen. Sie unterscheidet sich jedoch durch stärker gerundete Rippen und flacheren Sinus und Sattel. Auf die bemerkenswerthe Analogie der chinesischen Muschel mit der jurassischen *Rh. lacunosa* SCHL. hat bereits DE KONINCK aufmerksam gemacht.

7. *Pentamerus galeatus* DALM.

Taf. IX, Fig. 1.

Atrypa galeata DALMAN, *Vetens. Acad. Handl.* p. 130, t. 5, f. 4. — 1827.
Pentamerus galeatus F. RÖMER, *Rhein. Uebergangsgeb.* p. 76. — 1844.
Pentamerus galeatus KAYSER, *Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges.* Vol. XXIII, p. 537. — 1871.

Charakteristik. Gehäuse von gerundet fünfseitigem Umriss, meist ungefähr so lang wie breit, von stark gewölbter bis bauchiger Gestalt. Die stark convexe Ventralklappe mit einem erst in der vorderen Hälfte der Schale deutlich werdenden, breiten, wenig erhobenen, gegen die Seiten durch zwei schwache kielförmige Erhebungen abgegrenzten Sattel. Ihm entspricht auf der schwächer convexen Dorsalklappe ein erst im letzten Drittel der Schale sich ausbildender, sehr flach bleibender Sinus, welcher eine starke rectanguläre oder trapezförmige Herabbiegung des im Uebrigen gradlinigen Randes bedingt. Der dicke Schnabel der Ventralklappe ist so stark gekrümmt, dass er die dreieckige Stielöffnung gänzlich verdeckt. Eine

eigentliche Area nicht vorhanden; doch ist der Raum unter dem Schnabel durch zwei schwache von demselben auslaufende Kanten gegen die Seiten abgegrenzt. Schalenoberfläche im Allgemeinen glatt; nur im Sinus und Sattel tritt unmittelbar am Stirnrand eine ganz schwach ausgeprägte Falte auf.

Dimensionen dreier Exemplare: Länge 22, Breite 23, Höhe 16 mm.

» 21, » 23, » 15 »

» 24, » 22, » 17 »

Vorkommen und Anmerkungen. Obiger Beschreibung liegen 3 Exemplare zu Grunde, die aus den mitteldevonischen Schichten von Ta-kwan stammen. Die chinesische Form schliesst sich eng an gewisse seltener vorkommende Abänderungen der Eifel an, die von SCHNUR als *Pentamerus biplicatus* beschrieben worden sind und eine fast ganz glatte Oberfläche und scharfe, gradlinige Seitenränder besitzen. Die Sammlung der hiesigen Bergakademie besitzt Stücke aus der Eifel, die den chinesischen zum Verwechseln ähnlich sind. Auch die von VERNEUIL aus russischem Devon abgebildete Form (*Geol. Russ.* Vol. II, t. 8, f. 3) sowie manche der bei DUDLEY vorkommenden Formen (vergl. DAVIDSON, *Mon. Br. Silur. Brach.* t. XV, f. 21) sind ähnlich. *Pentam. galeatus* gehört bekanntlich zu den wenigen dem Silur und Devon gemeinsamen und gleichzeitig in den verschiedensten Gegenden der Erde vorkommenden Arten. Im Silur, und zwar in dessen oberer Abtheilung, kennt man sie aus England, Gotland, Böhmen und Nord-America, im Devon aus Deutschland, Belgien, England, Spanien, dem Ural und Nord-America (*P. comis* OWEN, MEEK und WORTHEN, *Geol. of Illinois*, vol. III, p. 428, t. 13, f. 6. — *Gypidula occidentalis* HALL, *Palaeont. N. York*, vol. IV, p. 380, t. 58. f. 1—8).

8. *Atrypa desquamata* SOW. (*reticularis* LINN. var.).

Taf. IX, Fig. 2.

Atrypa desquamata DAVIDSON, *Mon. Br. Devon. Brach.* p. 58, t. 10, f. 9—13; t. 11, f. 1—9. — 1865.
Atrypa reticularis var. *desquamata* KAYSER, *Zeitschr d. deutsch. geol. Ges.* vol. XXIII. p. 544. — 1873.

Charakteristik. Gehäuse von subquadratischem, gewöhnlich etwas querausgedehntem Umriss, mit gradem, an den Ecken nur wenig abgerundetem Schlossrand, dessen Länge der grössten Breite der Muschel entspricht oder doch nur wenig hinter derselben zurückbleibt. Ventralklappe sehr wenig convex, mit einem verhältnissmässig kleinen, schwach gekrümmten Schnabel, unter dem die niedrige Area mit der Stielöffnung sichtbar bleibt. Dorsalklappe stärker convex, indess niemals bauchig werdend. Kein eigentlicher Sinus oder Sattel, doch eine flachbogige Aufbiegung des Stirnrandes. Oberfläche mit mässig starken, nur ausnahmsweise gröber werdenden, vielfach dichotomirenden Längsrippen bedeckt, die von mehr oder weniger starken Anwachsringen durchschnitten werden.

Dimensionen einiger Exemplare: Länge 31, Breite 31, Höhe 14 mm.

» 34, » 36, » 20 »

» 38, » 46, » 21 »

» 44, » 49, » 25 »

Vorkommen und Bemerkungen. Diese Muschel gehört zu den häufigsten Arten in den mitteldevonischen Schichten von Ta-kwan. Es liegen mir weit über 100 Exemplare davon vor, von denen manche recht ansehnliche Dimensionen erreichen. Durch ihre Grösse, die verhältnissmässig geringe Dicke, den fast graden Schnabel und die schwache Aufbiegung des Stirnrandes schliesst sich die chinesische Form SOWERBY's *Atr. desquamata* nahe an. Doch besitzt weder die englische noch die rheinische *desquamata* einen so langen graden Schlossrand, wie die Form von Ta-kwan. Derselbe entwickelt sich indess erst im späteren Alter, während junge Individuen einen kürzeren Schlossrand mit stark abgerundeten Ecken besitzen. *Atr. desquamata* ist eine im deutschen, belgischen und englischen Mitteldevon häufige Form und auch in Nordamerica vertreten (*Hipparionyx consimilaris* VANUXEM [*Rep. Third Geol. Distr. N. York*, p. 132, f. 2. 1843]). In meiner Arbeit über die Brachiopoden der Eifel habe ich dieselbe als Varietät von *Atr. reticularis* LINN. beschrieben; bei der grossen Beständigkeit aber, die der Typus der *desquamata* zeigt, will es mir jetzt zweckmässiger erscheinen, demselben trotz seiner unläugbar sehr nahen Verwandtschaft mit *reticularis* den Werth einer eigenen Species zuzugestehen. Dasselbe gilt noch viel mehr von *Atr. aspera*.

9. *Atrypa aspera* SCHLOTH. var. *Sinensis*.

Taf. IX, Fig. 3.

Terebratula aspera SCHLOTH. Leonh. Taschenb. p. 74, t. 1, f. 7. — 1815.
Atrypa reticularis var. *aspera* DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 56, t. 10, f. 5—8. — 1865.

Atrypa aspera ist bekanntlich eine in devonischen Bildungen aller Länder sehr verbreitete Art, die sich von der verwandten *reticularis* LINN. durch stärkere Radialfalten und grobschuppige, von der Schale etwas abstehende, concentrische Anwachslamellen unterscheidet. Eine ähnliche Form kommt auch in den mitteldevonischen Schichten von Ta-kwan vor, woselbst sie zusammen mit der vorigen Art, nur in viel geringerer Häufigkeit auftritt; doch ist zu bemerken, dass die Muschel so viele Eigenthümlichkeiten zeigt, dass ich sie mindestens als eine besondere Varietät betrachten muss. Ihre hauptsächlichsten Unterschiede von der typischen *aspera* bestehen in der nur sehr schwach gewölbten bis fast flachen Dorsalklappe, dem nur wenig gekrümmten Schnabel und besonders in der Sculptur. Die Radialfalten sind nämlich im Vergleich zur typischen *aspera* schwach und vermehren sich gegen den Rand ganz ungewöhnlich stark durch Spaltung und Einschaltung. Die Anwachslamellen stimmen im Wesentlichen mit denen zartschuppiger Abänderungen von *aspera* überein, nur dass sie sich auf den Rippen nach unten zu verdicken und dütenförmig erweitern, wie dies Figur 3[g], ein vergrössertes Stück der Schale, am besten erläutert. Durch diese Sculptur, die sehr an die ähnliche der silurischen *Atr. imbricata* SOW. (vergl. DAVIDSON, *Mon. Brit. Sil. Brach.* t. 15, f. 4[d]) erinnert, sowie durch die anderen aufgeführten Charaktere erhält unsere Muschel ein so eigenthümliches Gepräge, dass man sich versucht fühlen könnte, sie als eine besondere Art zu betrachten.

BIBLIOTHECA BAMBERGENSIS

10. *Merista plebeja* Sow. ?

Taf. X, Fig. 1.

Atrypa plebeja Sow. *Geol. Transact.* 2 s. vol. V, t. 56, f. 12, 13. — 1840.
Merista plebeja Davidson, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 20, t. 3, f. 2—10. — 1865.

Von Ta-kwan liegt ein ca. 20 mm. langes, leider sehr verdrücktes Exemplar eines dicken, an beiden Buckeln stark aufgedunsenen, glatten Brachiopoden vor, welches ich, soweit die ungünstige Erhaltung ein Urtheil erlaubt, als zu der obigen Art gehörig ansehen möchte. Der für die Gattung charakteristische sogenannte Schuhzieher liess sich, da das Innere der Muschel mit späthigem Kalk ausgefüllt ist, nicht nachweisen. Die Bestimmung bleibt daher unsicher. *Merista plebeja* ist ein in deutschen und englischen Devonbildungen häufiges Fossil. Auch aus dem Albrus führt Verneuil sie als *M. scalprum* an (*Bull. Soc. Géol.* 2. s. vol. VII, [1850] p. 500). In Nord-America wird sie durch mindestens sehr nahe stehende Formen vertreten.

11. *Nucleospira Takwanensis* n. sp.

Taf. X, Fig. 2.

Charakteristik. Das mässig dicke Gehäuse ist von gerundet fünfseitigem Umriss, so lang wie breit, oder etwas in die Quere verlängert. Schlosslinie ungefähr $^3/_4$ so lang als die grösste, meist unweit der Mitte der Muschel liegende Breite, Schlossecken stark gerundet. Ventralklappe ziemlich stark und gleichmässig gewölbt, mit einem mittelgrossen, zuweilen etwas aufgeblähten, schwach gekrümmten Schnabel. Unter demselben ein Schlossfeld mit dreiseitiger Stielöffnung. Kein deutlicher Sinus; doch eine schwache Aufbiegung des sonst ganz gradlinigen Randes an der Stirn. Dorsalklappe etwas schwächer gewölbt als die ventrale. Ueber die Mitte beider Klappen läuft gewöhnlich eine unweit der Buckel entspringende, bis an den Stirnrand reichende, sehr schmale und flache, aber doch markirte Furche. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Ausserdem nimmt man öfters eine sehr feine Radialrippung wahr, und bei sehr gut erhaltener Oberfläche lassen sich endlich noch Spuren von überaus feinen, länglichen, alternirend stehenden (?) Tuberkeln erkennen, die der Schale ein chagrinartiges Aussehen geben oder auch wie eine feine Punktirung erscheinen. Diese Sculptur rührt jedenfalls von einer ursprünglichen Stachelbekleidung der Muschel her, ähnlich wie Davidson sie bei *Nucl. pisum* aus englischem Silur abbildet. Im Innern der Ventralklappe ist keine Spur der für die Gattung *Spirifer* so charakteristischen Zahnstützen, dagegen eine sehr schwache, auf dem Steinkern nur eine ganz seichte Furche verursachende Medianleiste zu erkennen, die in der äussersten Schnabelspitze entspringt und sich bis über die Mitte der Schale hinaus verfolgen lässt. Im Innern der Dorsalklappe liegen zwei nahestehende, starke, bis zur Mitte der Schale reichende Zahnplatten, an die sich der Gattung *Spirifer* ähnliche Spiralen anschliessen. Schalenstructur nicht perforirt.

Dimensionen einiger Exemplare: Länge	13,	Breite	14,	Höhe	9	mm.
»	14,	»	15,	»	8	»
»	14,	»	15,	»	$9\frac{1}{2}$	»
»	17,	»	$17\frac{1}{2}$,	»	11	»

Vorkommen und Bemerkungen. Von dieser aus dem Mitteldevon von Ta-kwan in der Provinz Yünnan stammenden Muschel liegen einige zwanzig Exemplare vor. Der Habitus der Art erinnert an gewisse Abänderungen des *Spirifer Urii* aus deutschem und englischem Devon und Carbon. Indess erlauben die inneren Charaktere der chinesischen Muschel nicht, sie zur Gattung *Spirifer* zu rechnen. Vielmehr muss sie zu HALL's Gattung *Nucleospira* gestellt werden, die zwar besonders im Silur auftritt, aber auch im Devon nicht fehlt (*Nucl. lens* SCHNUR im Mitteldevon der Eifel; *N. concinna* HALL im nordamericanischen Mitteldevon). Die Medianleiste im Innern der Ventralklappe befürwortet diese Classification; und wenn auch keine ähnliche Leiste in der Dorsalschale nachgewiesen werden konnte, so spricht doch der ganze Habitus der Muschel, die Beschaffenheit der Schale und endlich die auf beiden Klappen vorhandene Medianfurche, die sich bei den meisten Arten von *Nucleospira* wiederholt, für diese Gattung. Von den Nucleospiren des europäischen und americanischen Devon unterscheidet sich die chinesische Form durch ihre Grösse, den verhältnissmässig hohen Schnabel und die starke Querausdehnung.

12. *Spirifer officinalis* n. sp.

Taf. XII, Fig. 1.

Charakteristik. Gehäuse von ansehnlicher Dicke und halbkreisförmigem Umriss mit gradem Schlossrand, in dem die grösste Breite des Gehäuses liegt. Ventralklappe stark convex, mit stark gekrümmtem Schnabel. Unter demselben eine ziemlich hohe, von einer offenen Stielöffnung durchbrochene Area, die gegen die Seiten jederseits durch eine gerundete Kante abgegrenzt ist. In der äussersten Schnabelspitze entspringt ein breiter, ziemlich tiefer, gegen die Seiten scharf begrenzter Sinus, der an der Stirn mit hochbogiger Zunge in die Dorsalklappe eingreift. Diese letztere viel schwächer convex, als die ventrale, mit einem am Buckel entspringenden, verhältnissmässig flachen und schmalen, gerundeten Sattel. Oberfläche beider Klappen vollständig glatt. Schalenstructur nicht perforirt. Im Innern der Ventralklappe zwei divergirende Septa.

Dimensionen und Anmerkungen. Das einzige vorliegende Exemplar zeigte folgende Dimensionen: Länge 22, Breite 25, Höhe 18 mm. Es wurde zusammen mit anderen, oberdevonischen Arten in einer Apotheke gekauft und stammt wahrscheinlich aus Yünnan. Das Stück ist leider auf einer Seite etwas abgerieben und ausserdem etwas verdrückt. Ich glaube nicht, dass die chinesische Form mit einem der bereits bekannten devonischen Spiriferen vereinigt werden kann. Denn *Sp. lineatus* und *glaber* MART. sind viel stärker in die Quere ausgedehnt, während

Sp. aviceps KAYSER aus der Eifel durch schwächer gekrümmten, spitzeren Schnabel und weniger entwickelten Sinus und Sattel, der bekannte *Spirifer simplex* PHILL. durch viel höhere Area und nahezu fehlenden Sattel, der vielleicht am nächsten stehende *Spirifer Newtoniensis* DAVIDS. aus englischem Mitteldevon endlich durch mehr vierseitige Gestalt und schmäleren, flacheren Sinus abweicht.

13. *Spirifer undiferus* F. RÖM. var. *Takwanensis.*

Taf. XI, Fig. 1.

Spirifer undiferus et *curvatus* var. *undulata* F. RÖMER, *Rhein. Uebergangsgeb.* p. 70 u. 73, t. 4, f. 5, 6. — 1844.
Spirifer undiferus SCHNUR, *Brachiop. Eifel,* p. 204, t. 34, f. 3. — 1853.
Spirifer undiferus DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 36, t. 7, f. 1—14. — 1865.

Charakteristik. Gehäuse von querovalem Umriss. Schlosslinie kürzer als die grösste Breite der Muschel, Schlossecken gerundet. Beide Klappen mässig und nahezu gleich stark gewölbt. Die ventrale mit einem mässig langen, ziemlich schwach gekrümmten Schnabel, unter dem eine niedrige Area liegt. Sinus in der Nähe des Buckels entspringend, breit, aber flach. Demselben entspricht in der Dorsalklappe ein ähnlicher, etwas abgeflachter Sattel. Auf jeder Seite liegen vier bis sechs ziemlich breite, flache, nach den Buckeln zu undeutlich werdende Falten. Oberfläche mit zahlreichen feinwelligen, äusserst feine, stäbchenförmige Papillen tragenden Anwachsstreifen.

Dimensionen zweier Exemplare: Länge 22, Breite 24, Höhe 13 mm.
» 26, » 30, » 15 »

Vorkommen und Bemerkungen. Von dieser Art liegen mir zwei Exemplare aus dem Mitteldevon von Ta-kwan vor. Leider ist nur bei einem noch ein kleines Stück Schale vorhanden. Die ganze Gestalt der Muschel, die Form der Falten und die Beschaffenheit der Papillen stimmt mit RÖMER's *Sp. undiferus* aus dem Stringocephalenkalk der Eifel recht gut überein. Die einzige Abweichung, die ich zu erkennen vermochte, liegt in der etwas geringeren Zahl und der entsprechend grösseren Breite der Falten bei der chinesischen Form (der eifeler *Sp. undiferus* hat auf jeder Seite 4—10 Falten, der englische gewöhnlich noch mehr). Ich möchte sie als var. *Takwanensis* bezeichnen.

Spirifer undiferus gehört bekanntlich zu den bezeichnendsten Formen der mitteldevonischen Schichten der Eifel, Belgiens, Nassau's, Westfalens und Englands[1]. Wahrscheinlich aber ist ihre Verbreitung noch eine viel weitere. Denn eine ganze Reihe von Spiriferen anderer Devonterritorien sind ihr so ähnlich, dass man an ihrer specifischen Verschiedenheit zweifeln muss. Dahin gehört vor Allem *Sp. compactus* MEEK (*Transact. Chicago Acad. Sc.* vol. I, p. 102, tb. 14, f. 11) aus den Hamiltonschichten vom Mackenzie, sowie CONRAD's *Sp. fimbriatus* (HALL, *Palaeont.*

1) Der vor einiger Zeit durch ETHERIDGE aus dem Devon von Queensland als *undiferus* beschriebene *Spirifer* (*Quart. Journ. Geol. Soc. Lond.* vol. XXVIII, p. 317) darf bei der Schärfe seiner Falten schwerlich zur RÖMER'schen Art gezogen werden.

New-York, vol. IV, p. 214, t. 33, f. 1—21) aus dem Mitteldevon von New-York und benachbarten Gegenden. Sehr nahe steht der RÖMER'schen Art auch MEEK's *Sp. subundiferus* (MEEK und WORTHEN, *Geol. Surv. of Illinois*, vol. III, p. 434, t. X, f. 5. — die dort gegebenen Abbildungen sind nach MEEK's Bemerkung nicht ganz correct) aus den Hamiltonschichten von Illinois. Nur durch die Sculptur (Tuberkel statt der Papillen) unterscheidet sich VERNEUIL's *Sp. granosus* (V. KEYSERLING, Reise in's Petschoraland, p. 227, t. 7, f. 10) aus russischem Devon, mit dem EICHWALD's *erubescens* (*Leth. Ross.* I, p. 703, t. 34, f. 18) vom Altai ident sein könnte.

14. *Spirifer Cheehiel* DE KON.

Taf. XI, Fig. 2.

Spirifer Cheehiel, DE KONINCK, *Bull. Acad. de Belgique*, vol. XIII, p. 410, tb. 2, fig. 1. — 1846.

Charakteristik. Gehäuse von gerundet dreiseitigem Umriss, stark in die Quere verlängert, mit sehr langem, gradem Schlossrand. Beide Klappen ungefähr gleich und mässig stark gewölbt. Der Schnabel klein, schwach gekrümmt, die schmale Area etwas concav. Stielöffnung mit einem convexen Pseudodeltidium überdeckt, welches an der Basis ausgeschnitten ist und nach DE KONINCK an der Spitze unter dem Schnabel eine kleine, warzenförmige, durchbohrte Erhebung trägt. Der Sinus in der äussersten Spitze des Schnabels entspringend, sehr breit, aber nicht tief; der Sattel schmäler, mässig erhoben, von gerundet kielförmiger Gestalt. Auf jeder Seite liegen 7—8 schon an den Buckeln deutlich vortretende starke, gerundete Längsfalten, die in dem Grad an Stärke abnehmen, als sie dem Schlossrand näher liegen. Ausserdem sind sehr zahlreiche feine, wellig verlaufende Anwachsstreifen vorhanden.

Das mir vorliegende Exemplar mass:	Länge 25,	Breite 58 (?),	Höhe 22 mm,
das DE KONINCK's:	» 34,	» 70,	» 23 »

Vorkommen und Bemerkungen. Die Art ist bereits vor längerer Zeit von DE KONINCK beschrieben worden. Derselbe hatte 4 Exemplare in Händen, während mir nur ein einziges, in Shanghai gekauftes von unbestimmtem Fundort vorliegt. Dasselbe ist nicht so gross, wie das von dem genannten Forscher abgebildete, aber stärker in die Breite ausgedehnt. Es erinnert daher noch mehr an den bekannten *Spirifer speciosus* aus der Eifel, als DE KONINCK dies schon von seinen Stücken hervorhob. Der Unterschied von der Eifeler Art liegt in dem stumpferen Schlosskantenwinkel, dem breiteren Sinus, dem kielförmigen Sattel, der dreieckigen (nicht wie bei *speciosus* parallelkantigen) Area und der etwas grösseren Zahl der Falten. Das von mir abgebildete Stück verhält sich zu dem DE KONINCK'schen, wie var. *intermedia* zum typischen, langflügeligen *speciosus* der Eifel. DE KONINCK hat die Vermuthung ausgesprochen, dass *Sp. Cheehiel* aus den mitteldevonischen Ablagerungen China's stammen möge, und nach dem ganzen Habitus der Art ist dies nicht unwahrscheinlich. Nach demselben Autor (*Bull. Acad. Belg.* vol. XIII, p. 408; *Mon. Productus Chonetes* p. 141) kommt *Sp. Cheehiel* zusammen

mit *Strophalosia productoides* auch in Vandiemen's Land vor. Mehr oder weniger ähnliche, langflügelige Spiriferen (*subspeciosus* VERN., *pellico* D'ARCH. et VERN., *macropterus* GOLDF., *duodenarius* HALL., *vespertilio* G. SOW.) sind in devonischen Ablagerungen bekanntlich sehr verbreitet und pflegen sich fast überall wiederzufinden.

15. *Spirifer Verneuili* MURCH.

Taf. X, Fig. 3.

Spirifer Verneuili, Lonsdalii, Archiaci MURCHISON, *Bull. Soc. Géol.* vol. XI, p. 251, t. 2, f. 2—4. — 1840.
Spirifer disjunctus DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 23, t. 5, f. 1—2; t. 6, f. 1—3. — 1865.
Spirifer Verneuili QUENSTEDT, *Brachiopoden* p. 503, t. 53, f. 48—53. — 1871.

Charakteristik. Gehäuse von etwas veränderlicher Gestalt, von querovalem, stark in die Breite ausgedehntem Umriss, mit langem, die grösste Breite der Muschel übertreffendem Schlossrand und mehr oder weniger starker flügelförmiger Verlängerung der Schlossecken. Ventralklappe ziemlich stark convex bis bauchig. Unter dem meist nicht stark gekrümmten Schnabel ist eine flach concave, von den Seiten durch scharfe Kanten abgegrenzte Area von wechselnder Höhe vorhanden, auf deren Mitte eine grosse, theilweise durch ein Pseudodeltidium bedeckte Stielöffnung liegt. In der Spitze des Schnabels entspringt ein rasch an Breite zunehmender Sinus von veränderlicher Tiefe. Ihm entspricht in der stets etwas weniger convexen Dorsalklappe ein ähnlicher, gerundeter Sattel. Die Schalenoberfläche ist mit 55—70 schmalen, gedrängt stehenden Radialrippen bedeckt, von denen die auf dem Sinus und Sattel, seltener auch die auf den Seiten liegenden, zuweilen dichotomiren. Bei guter Erhaltung der Oberfläche erscheinen die Rippen durch zahlreiche kleine knotenförmige Tuberkel wie granulirt. Ausserdem wird die ganze Schale von deutlichen, dichtgedrängten, welligen Anwachsstreifen bedeckt.

Dimensionen einiger Exemplare:	Länge	15,	Breite	23,	Höhe	16	mm.
	»	17,	»	24,	»	16	»
	»	17,	»	37,	»	15	»
	»	30,	»	48,	»	24	»

Vorkommen und Bemerkungen. Diese wohlbekannte, im Oberdevon in Deutschland, Belgien, England, Spanien, Russland, Kleinasien, Nordamerica und Australien (Neu-Süd-Wales) sehr verbreitete Art ist bereits von DAVIDSON aus Kwangsi beschrieben worden, woselbst sie sehr häufig sein muss. Mir lagen über 50 Exemplare vor, die zusammen mit anderen oberdevonischen Arten in chinesischen Apotheken gekauft wurden und wahrscheinlich aus Yünnan stammen. Es ist kaum zu bezweifeln, dass das Fossil auch in China in oberdevonischen Ablagerungen auftritt. Dass die Art dort ähnlichen Formschwankungen unterliegt, wie in Europa, zeigen sowohl ihre Abbildungen als auch die Maassangaben. Alle die verschiedenen, als *Spirifer Verneuili*, *Archiaci*, *Lonsdalei* von Ferques und anderen Localitäten beschriebenen Abänderungen finden sich auch in China wieder.

16. *Cyrtia Murchisoniana* DE KON.

Taf. XII, Fig. 2; Fig. 3, 4 Varietäten.

Spirifer Murchisonianus DE KONINCK, Ms.
Cyrtia Murchisoniana DAVIDSON, *Quart. Journ. Geol. Soc.* vol. IX, p. 355, t. 15, f. 6—9.

Charakteristik. Gehäuse von sehr veränderlicher Gestalt, meist von längsovalem, seltener von querverlängert halbkreisförmigem Umriss, dick bis stark bauchig. Schlossrand fast immer kürzer als die grösste Breite der Muschel, Schlossecken zuweilen schwach flügelförmig vortretend. Schnabel gewöhnlich schwach gekrümmt, die hohe Area etwas concav, die Stielöffnung gänzlich von einem gewölbten, am oberen Ende mit einer rundlichen oder ovalen Oeffnung versehenen Pseudodeltidium überdeckt. Dorsalklappe schwach bis ziemlich stark gewölbt, Ventralklappe immer stärker, oft ausserordentlich stark convex. Sinus an der äussersten Spitze des Schnabels beginnend, sehr breit und ziemlich tief werdend, an der Stirn mit mehr oder weniger hoher Zunge endigend. Ihm entspricht auf der Dorsalklappe ein analog gestalteter, gerundeter Sattel. Oberfläche beider Klappen mit je 35 bis 55, mehr oder weniger feinen Längsrippen bedeckt, von denen besonders die etwas feineren auf dem Sinus und Sattel liegenden sich oft durch Theilung und Einschaltung vermehren. Ausserdem erkennt man bei guter Oberflächenerhaltung auf und zwischen den Rippen denselben parallele Reihen von sehr zarten, kurzen, am Ende meist etwas keulenförmig anschwellenden stäbchenförmigen Tuberkeln. Schon bei geringer Abreibung der Schale erscheinen diese nur mit Hülfe der Lupe wahrnehmbaren Stäbchen als eine feine Längsstreifung. Ausserdem sind noch feine, gedrängt stehende, wellige Anwachsstreifen vorhanden. Im Innern der Ventralschale zwei starke divergirende Septa. Schalenstructur nicht punktirt.

Neben der Hauptform lassen sich noch zwei ziemlich scharf getrennte Varietäten unterscheiden. Während die typische Form (Fig. 2) im ausgewachsenen Zustande durch beträchtliche Dimensionen, grosse Bauchigkeit, stark entwickelten Sinus und Sattel und deutliche Anwachsstreifung ausgezeichnet ist, so hat eine kleiner bleibende Varietät (Fig. 3) eine sehr viel flachere Gestalt, schwach ausgebildeten Sinus und Sattel. Die oben beschriebene Stäbchensculptur ist bei dieser Varietät in der Regel besser zu beobachten, als bei der Hauptform. Eine zweite Varietät dagegen (Fig. 4) zeichnet sich bei mässig dickem Gehäuse und mässig stark entwickeltem Sinus und Sattel durch starke Querausdehnung und weniger zahlreiche, breitere Rippen aus. In allen übrigen Charakteren, besonders in der Beschaffenheit des Deltidiums stimmen beide Abänderungen mit der Hauptform völlig überein. Ich glaube nicht, dass sie mehr, als blosse Varietäten derselben darstellen.

Dimensionen einer Reihe von Exemplaren:

Länge 20,	Breite 19,	Höhe 19 mm.	erste Varietät.
» 21,	» 18,	» 16 »	
» 26,	» 21,	» 26 »	
» 33,	» 28,	» 23 »	

Länge 17,	Breite 18,	Höhe 9 »		
» 20,	» 18,	» 12 »		zweite Varietät.
» 21,	» 19,	» 12 »		
» 14,	» 16,	» 8 »		
» 14,	» 16,	» 12 »		dritte Varietät.
» 24,	» 26,	» 15 »		

Vorkommen und Bemerkungen. Diese in den jüngeren Oberdevon-Schichten des südlichen Belgiens nicht selten, auch in den mergeligen *Cuboides*-Kalken von Stolberg bei Aachen [Samml. der Berlin. geolog. Landesanstalt] vorkommende Muschel ist bereits von DAVIDSON aus China beschrieben worden. Sie scheint daselbst sehr häufig zu sein und gehört wahrscheinlich ebenfalls dem Oberdevon an. Mir lagen im Ganzen 56 Exemplare, und zwar 35 von der ersten, 18 von der zweiten und 3 von der dritten Varietät vor. Die Identität der von DAVIDSON untersuchten Stücke ist von DE KONINCK selbst, dem Autor der Species, anerkannt worden. Nach DE VERNEUIL soll die Art auch im russischen Devon vorhanden sein (*Geol. of Russia*, vol. II, p. 160, tb. 4, f. 1). Da aber seine Abbildungen kein Pseudodeltidium zeigen, so ist es noch zweifelhaft, ob der russische *Spirifer* wirklich hierher gehört.

17. *Orthis striatula* SCHLOTH.

Taf. XIII, Fig. 1.

Anomites Terebratulites striatulus SCHLOTH., Min. Taschenb. VIII, t. 1, f. 6. — 1813.
Orthis striatula DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 87, t. 17, f. 4—7. — 1865.
Orthis striatula KAYSER, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. vol. XXIII, p. 598. — 1871.

Charakteristik. Gehäuse von querovalem Umriss, stets breiter als lang, mit gradem, etwa $^2/_3$ der grössten Breite der Muschel entsprechendem Schlossrand. Ventralklappe nur am Buckel etwas stärker, sonst ziemlich schwach convex; mit einem in der zweiten Hälfte der Schale beginnenden, breiten, aber sehr flachen Sinus, welcher eine flachbogige Ablenkung des Stirnrandes nach oben bedingt. Buckel ziemlich klein, schwach gekrümmt, so dass die mässig hohe, schrägstehende, von einer dreieckigen Stielöffnung durchbrochene Area in ihrer ganzen Ausdehnung sichtbar bleibt. Dorsalklappe stärker gewölbt, als die ventrale, am stärksten in der Gegend des Buckels, der sich fast ebenso hoch über den Schlossrand erhebt, als derjenige der Ventralklappe. Auch die Dorsalklappe besitzt eine niedrige, ebenfalls mit dreieckiger Stielöffnung versehene Area. Die Oberfläche mit feinen, fadenförmigen Längsrippchen bedeckt, die sich nach dem Rande zu durch Theilung und Einschaltung vermehren.

Dimensionen zweier Exemplare: Länge 22, Breite 26, Höhe 14 mm.
» 28, » 33, » 17 »

Vorkommen und Bemerkungen. Die Art scheint in den mitteldevonischen Ablagerungen von Ta-kwan nicht selten zu sein. Der Beschreibung liegt etwa ein Dutzend gut erhaltener Exemplare zu Grunde. Die specifische Identität

der chinesischen Form mit der SCHLOTHEIM'schen Art kann keinem Zweifel unterliegen, da eine Vergleichung mit Stücken aus der Eifel keine constant bleibende Unterschiede erkennen liess. *Orthis striatula* ist ein im europäischen Devon, namentlich in dessen mittlerer Abtheilung, sehr häufiges Fossil, welches man bereits aus Deutschland, Belgien, Frankreich, Spanien, England, Russland und ausserdem auch aus Persien, Kleinasien, Nordamerica und Australien (Neu-Süd-Wales) kennt. Die Art ist mithin ein cosmopolitischer Typus.

18. *Orthis Mac Farlanei* MEEK.

Taf. XIII, Fig. 3.

Orthis Mac Farlanei MEEK, *Transact. Chicago Acad. Sc.* vol. I, p. 88, tb. 12, f. 1. — 1868.
— — — MEEK and WORTHEN, *Geol. Survey of Illinois*, p. 423, t. XIII, f. 10. — 1868.

Charakteristik. Gehäuse von gerundet vierseitigem, durch Verschmälerung in der Buckelgegend öfters herzförmig werdendem Umriss, etwas breiter als lang oder umgekehrt, von stark bauchiger Gestalt. Schlosslinie $^1/_2$ bis $^2/_3$ mal so lang als die grösste, gewöhnlich unterhalb der Mitte liegende Breite der Muschel. Ventralklappe fast flach, nur in der Gegend des kleinen, wenig gekrümmten Schnabels etwas stärker gewölbt. Unter dem letzteren eine schrägstehende, $^1/_3$ bis $^1/_4$ mal so hohe als breite flache dreiseitige Area, in deren Mitte eine ziemlich grosse offene Stielöffnung liegt. In der vorderen Hälfte der Klappe senkt sich ein breiter, aber sehr flach bleibender Sinus ein, der an der Stirn eine flachbogige bis zungenförmige Aufbiegung der Naht bedingt. Dorsalklappe sehr stark convex bis bauchig, mit stark aufgeblähtem, über die Ventralklappe überhängendem Buckel. Derselbe ist stark gekrümmt und zuweilen an die Ventralschale angepresst. Unter demselben liegt eine niedrige, steilstehende, gewölbte Area. Hart am Stirnrand zeigt sich zuweilen eine mittlere flache, sattelförmige Erhebung der Schale. Die Oberfläche ist mit zahlreichen feinen fadenförmigen Längsrippchen bedeckt, die auf den Seiten etwas nach aussen gebogen sind und sich vielfach durch Theilung und Einschaltung vermehren. Ausserdem sind starke, weit von einander abstehende Anwachsringe vorhanden.

Maasse einiger Exemplare:	Länge 18,	Breite 19,	Höhe 15 mm.
	» 21,	» 22,	» 15 »
	» 22,	» 20,	» 17 »
	» 23,	» 21,	» 17 »

Vorkommen und Bemerkungen. Diese auffällige, durch die ungewöhnliche Convexität der Dorsalklappe, die starke Krümmung und aufgeblähte Gestalt des Dorsalbuckels und die Flachheit der Ventralklappe ausgezeichnete, an *Pentamerus* erinnernde Art ist von MEEK aus den Hamiltonschichten von Illinois beschrieben worden und kommt nach demselben Autor wahrscheinlich auch in analogen Schichten im britischen Nordamerica, am Mackenzie vor. Die chinesischen Stücke, deren etwa ein Dutzend vorliegt, wurden zusammen mit *Rhynchonella procuboides*, *Orthis Richthofeni* und oberdevonischen Spiriferen in Lung-tung-péi gesammelt und

stammen vermuthlich aus oberdevonischen Schichten. Sie stimmen mit der americanischen Form sehr gut überein; nur besitzen die meisten chinesischen Exemplare eine stärkere Querausdehnung und eine etwas flachere Ventralschale. Diese Abweichungen treten aber gegenüber der Uebereinstimmung in allen Hauptmerkmalen so sehr zurück, dass ich an der specifischen Zusammengehörigkeit beider Formen nicht zweifle. Andere *Orthis*-Arten bieten nur geringe Analogien. Bei *O. resupinata* aus dem Kohlenkalk kommen zwar ähnliche bauchige Abänderungen vor (vergl. DAVIDSON, *Mon. Brit. Carb. Brach.* t. 29, f. 3 und 4); dieselben haben indess immer einen kreisförmigen oder ovalen Umriss und der Buckel der Dorsalklappe überhängt nie den der Ventralklappe. Durch dieselben Merkmale unterscheidet sich auch *O. Tulliensis* HALL aus den Hamiltonschichten Nordamerica's (*Palaeont. N. York*, vol. IV, p. 55, t. 7, f. 5).

19. *Orthis Richthofeni* n. sp.

Taf. XIII, Fig. 2.

Charakteristik. Gehäuse von gerundet quadratischem Umriss, von mässiger Dicke. Der grade Schlossrand ebenso lang oder nur wenig kürzer, als die grösste Breite der Muschel. Die Schlossecken bilden rechtwinkelige, zuweilen etwas gerundete, kurze Flügel. Ventralklappe nur in der Buckelgegend etwas gewölbt, im Uebrigen flach und durch die Erhebung des Randes sogar etwas concav. Der letztere ist sehr scharf und nur auf der Vorderseite ein wenig nach oben abgelenkt, sonst gradlinig. Schnabel sehr klein und schwach gekrümmt. Dorsalklappe stark convex, besonders am Buckel, der an die Ventralschale angepresst ist und zuweilen etwas über dieselbe überhängt. Weder ein Sinus noch ein Sattel vorhanden. Oberfläche mit zahlreichen mässig feinen Rippchen bedeckt, von denen die seitlichen etwas nach aussen umgebogen sind. Dieselben vermehren sich durch vielfache Theilung und Einschaltung neuer Rippen in verschiedener Entfernung vom Rande. Ausserdem sind noch zahlreiche etwas schuppige, mässig starke Anwachsstreifen vorhanden. — Im Innern der Dorsalklappe werden zwei kurze, divergirende Zahnplatten beobachtet.

Dimensionen einiger Exemplare:	Länge 17,	Breite 17,	Höhe 10 mm.
	» 17,	» 18,	» 10 »
	» 20,	» 20,	» 12 »
	» 24,	» 24,	» 14 »

Vorkommen und Bemerkungen. Von dieser Art liegen mir etwa 12 Stück vor, die zusammen mit *Orthis Mac Farlanei* und *Rhynchonella procuboides* in Lung-tung-péi gesammelt wurden. Wie von diesen beiden letzteren, so vermuthe ich auch von dem in Rede stehenden Fossil, dass es aus oberdevonischen Schichten stammen möchte. Durch ihre vierseitige Gestalt, die starke Convexität der Dorsalklappe, die Flachheit und den etwas erhobenen, scharfen Rand der Ventralklappe ist die Art von allen mir bekannten Orthis-Arten unterschieden. Aller-

dings erinnert sie durch ihre bauchige Form und den zuweilen etwas überhängenden Dorsalbuckel an *O. Mac Farlanei;* der vierseitige Umriss, die viel niedrigere Area beider Klappen und die Form des Randes unterscheiden sie jedoch hinlänglich von derselben.

20. *Productus subaculeatus* MURCH.

Taf. XIII, Fig. 5.

Productus subaculeatus MURCHISON, *Bull. Soc. Géol.* vol. XI, p. 255, t. 2, f. 9. — 1840.
Productus subaculeatus DAVIDSON, *Quart. Journ. Geol. Soc.* vol. IX, p. 356. — 1853.

Charakteristik. Gehäuse von halbkreisförmigem, querverlängertem Umriss, mit gradem, der grössten Breite der Muschel fast gleichkommendem Schlossrand, der an den Enden schwach flügelförmig vortritt. Ventralklappe stark convex mit einem kleinen, ziemlich stark gekrümmten Buckel, unter dem eine überaus schmale, lineare Area sichtbar wird. Dorsalklappe schwach concav. Oberfläche mit feinen, wellig-runzeligen Anwachsstreifen und einer Anzahl regellos zerstreuter Dornhöcker bedeckt.

Das mir vorliegende Exemplar hatte 11 mm Länge, 14 mm Breite.

Vorkommen und Bemerkungen. Die Art wurde schon von DAVIDSON aus dem chinesischen Devon beschrieben. Mir liegt nur ein einziges Stück vor, dessen Ventralklappe auf der Innenseite einer Dorsalschale von *Orthis Richthofeni* festsitzt. Ist diese letztere Art in der That oberdevonisch, so würde sich daraus ergeben, dass in China auch *Pr. subaculeatus* im Oberdevon vorkommt. Die Muschel gehört bekanntermaassen zu den verbreitetsten devonischen Arten, da man sie bereits aus Deutschland, Belgien, Frankreich, England, Russland, Persien, Kleinasien, dem Altai und Nordamerica kennt.

21. *Strophalosia productoides* MURCH.

Taf. XIII, Fig. 4.

Orthis productoides MURCHISON, *Bull. Soc. Géol.* vol. XI, p. 254, t. 2, f. 7. — 1840.
Strophalosia productoides DAVIDSON, *Mon. Brit. Devon. Brach.* p. 97, t. 19, f. 13—21. — 1865.

Charakteristik. Gehäuse von nahezu kreisförmigem Umriss, etwas in die Quere verlängert. Die Schlosslinie erreicht nicht ganz die grösste Breite der Muschel. Ventralklappe mässig convex, Buckel klein, meist stark gekrümmt, so dass dadurch ein grosser Theil der schmalen Area verdeckt wird. Dorsalklappe schwach concav, am stärksten unter dem Buckel. Oberfläche beider Klappen mit concentrischen, unregelmässig wellig verlaufenden, vielfach absetzenden Querrunzeln und mit zahlreichen länglichen, schräg ausmündenden, als Höcker erscheinenden Röhrchen bedeckt, welche quincunxartig angeordnet zu sein scheinen.

Zwei Exemplare massen: Länge 20, Breite 21, Höhe 10 mm.
» 21, » $22^1/_2$, » 10 »

Vorkommen und Bemerkungen. Obiger Beschreibung liegen vier Exemplare zu Grunde, von denen zwei sehr gut erhalten sind und sehr nahe mit Stücken

übereinstimmen, die ich im belgischen Oberdevon gesammelt habe. In dieser Abtheilung der Formation hat die Art ihre Hauptverbreitung, so ausser in Belgien bei Ferques und in Devonshire; in der Eifel dagegen kommt sie bereits im Mitteldevon vor. Ausserdem kennt man sie auch aus russischen und kleinasiatischen Devonbildungen, und nach DE KONINCK käme sie auch in Nordamerica vor (was übrigens von J. HALL bestritten wird). Endlich bildet der genannte belgische Forscher sie auch aus Vandiemensland ab (*Monogr. Product. Chonet.* t. 16, f. 3[a]). Meine Stücke stammen von Ta-kwan und wurden zusammen mit mitteldevonischen Arten gefunden.

22. *Crania obsoleta* GOLDF.

Taf. XI, Fig. 5.

Crania obsoleta GOLDFUSS, *Petref. Germ.* p. 297, t. 163, f. 9. — 1826—1833.

Charakteristik. Gehäuse von nahezu kreisförmigem Umriss, ungleichklappig und mehr oder weniger unregelmässig nach der Art der Anheftung, die mit der ganzen unteren Klappe erfolgt. Obere Klappe flach kegelförmig mit centralem oder subcentralem, gerundetem Scheitel. Oberfläche glatt mit einigen runzeligen, concentrischen Anwachsstreifen. Durchmesser der Basis des Kegels bis 12 mm.

Vorkommen und Bemerkungen. Die Art ist schon von DAVIDSON aus dem chinesischen Devon beschrieben worden. Sie kommt daselbst häufig vor, da manche Spiriferen damit ganz bedeckt sind. Ich muss indess bemerken, dass ich sie nur auf oberdevonischen Arten beobachtet habe, so auf *Spirifer Verneuili*, *Orthis Mac Farlanei* und *Richthofeni*. In Europa ist die Art schon lange aus dem rheinischen und belgischen Oberdevon und ausserdem auch aus Russland bekannt. Sehr ähnlich und vielleicht ident ist *Cr. Hamiltoniae* HALL (*Pal. N. York*, vol. IV, p. 27, t. 3, f. 17—23) aus nordamericanischem Mitteldevon.

23. *Crania Cimacensis* DE RYCKHOLT.

Taf. XI, Fig. 4.

Orbicula Cimacensis DE RYCKHOLT, *Mém. couronn. publ. par l'acad. de Bruxelles*, vol. XXIV, p. 92, t. 4, f. 3, 4. — 1850.

Charakteristik. Gehäuse von nahezu ovalem Umriss, ungleichklappig. Die untere Klappe aufgewachsen, die obere einen stumpfen Kegel mit gerundetem, subcentralem Scheitel bildend. Oberfläche mit mässig starken Radialstreifen bedeckt, die von concentrischen Anwachsringen durchschnitten werden. Das einzige vorliegende Exemplar hat eine Kegelbasis von 15 mm Durchmesser.

Vorkommen und Bemerkungen. Von dieser Art liegt mir nur ein auf *Spirifer Verneuili* aufgewachsenes Exemplar vor, welches im Wesentlichen mit der von DE RYCKHOLT gegebenen Abbildung übereinstimmt. Die Radialstreifung sieht man nur auf einer Seite, da die andere etwas abgerieben ist. Die Muschel kommt nach dem belgischen Autor im Devon von Ferques und nach BOUCHARD's Angabe auch bei Boulogne vor. Aehnlich, aber durch feinere Radialstreifung ausgezeichnet,

ist *Cr. crenistria* HALL (*Palaeont. N. York*, vol. IV, p. 28, t. 3, f. 11—16) aus nordamericanischem Mitteldevon.

24. *Spirorbis omphalodes* GOLDF. ?

Taf. XI, auf Fig. 2, 2a und 5.

Serpula omphalodes GOLDFUSS, *Petref. Germ* p. 225, t. 67, f. 2. — 1826—1833.
Spirorbis omphalodes DAVIDSON, *Quart. Journ. Geol. Soc.* vol. IX, p. 357, t. 15, f. 14. — 1853.

Charakteristik. Dies kleine Serpel bildet eine nur aus einem Umgange bestehende, höchstens 2 mm Durchmesser erreichende, flache Spirale. Dieselbe ist einfach röhrig, abgesehen von einigen querstehenden Anwachsstreifen glatt und nach der Mündung zu etwas verdickt.

Vorkommen und Bemerkungen. Diese im Mitteldevon des Rheinischen Gebirges häufige, auch in analogen Horizonten in Russland und am Bosporus vorkommende Art ist zuerst von DE KONINCK auf einer chinesischen Devonmuschel beobachtet worden (*Bull. Acad. de Belgique*, vol. XIII, p. 409) und später von DAVIDSON aus den Schichten von Kwangsi beschrieben und abgebildet worden. Sie kann im Mittel- und Oberdevon China's nicht selten sein, da ich sie mehrfach auf *Spirifer Verneuili*, *Cyrtia Murchisoniana*, *Atrypa reticularis* und *Orthis striatula* beobachtet habe. Die Identität der chinesischen Form mit der GOLDFUSS'schen Species scheint mir indess keineswegs zweifellos, da diese letztere, wie es scheint, stets aus drei Umgängen, die erstere aber nur aus einem besteht.

25. *Cornulites epithonia* GOLDF. ?

Taf. XI, auf Fig. 5.

Serpula epithonia GOLDFUSS, *Petref. Germ.* p. 225, t. 67, f. 1. — 1826—1833.
? *Cornulites epithonia* DAVIDSON, *Quart. Journ. Geol. Soc.* vol. IX, p. 358, t. 15, f. 15. — 1853.

Unter diesem Namen hat DAVIDSON eine kleine, auf einem oberdevonischen Spirifer von Kwangsi vorkommende Serpel beschrieben, die eine sich rasch verdickende, grade oder schwach hin und her gebogene, quergerunzelte Röhre bildet. Dieselbe erreicht bis 15 mm Länge und an der Mündung $2^1/_2$ mm Durchmesser. Von GOLDFUSS ist sie aus jüngeren Rheinischen Devonablagerungen beschrieben worden.

26. *Chaetetes parasiticus* n. sp.

Taf. XI, Fig. 3.

Charakteristik. Die Art bildet sehr dünne krustenförmige Ueberzüge auf fremden Körpern. Die kurz prismatischen, unregelmässig polygonalen, zuweilen gerundeten, dünnwandigen Zellen sind von ungleicher Grösse und erreichen im Maximum etwa $^1/_2$ mm Weite. An den Punkten, wo mehrere grössere Zellen zusammenstossen, liegen häufig andere sehr viel kleinere. Im Uebrigen zeigt sich keinerlei Regelmässigkeit in der Vertheilung der Zellen verschiedener Grösse. Die Oberfläche des Stockes ist ganz glatt.

Vorkommen und Bemerkungen. Diese kleine Koralle scheint im Mitteldevon von Ta-kwan nicht selten zu sein. Ich habe sie auf *Nucleospira Takwanensis*, *Atrypa desquamata* und *aspera* und *Rhynchonella parallelepipeda* beobachtet. Von den mir bekannten devonischen Arten ist nur *Chaetetes quadrangularis* NICHOLSON (*Geol. Magaz.* 1874, p. 58, t. 4, f. 8) aus den Hamiltonschichten des westlichen Canada vergleichbar. Auch diese Art bildet dünne glattflächige Ueberzüge, die aus Zellen von ähnlicher Gestalt und Grösse bestehen. Doch sind im Unterschied von der chinesischen Art alle Zellen von nahezu gleicher Grösse.

27. *Aulopora tubaeformis* GOLDF.

Taf. X, auf Fig. 3[d]; Taf. XI, auf Fig. 4.

Aulopora tubaeformis GOLDFUSS, *Petref. Germ.* p. 83, t. 29, f. 2. — 1829.
Aulopora tubaeformis M. EDWARDS et HAIME, *Polyp. foss. terr. paléoz.* p. 313. — 1852.
Aulopora tubaeformis DAVIDSON, *Quart. Journ. Geol. Soc.* vol. IX, p. 358, t. 15, f. 16. — 1853.

Eine auf fremden Körpern aufgewachsene, dieselben mit einem weitmaschigen, unregelmässigen Netzwerk bedeckende kleine Koralle. Dieselbe besteht aus einer Anzahl horn- oder trompetenförmiger, sich nur am breiten Mündungsende ein wenig erhebender, röhrenförmiger Individuen. Die Vermehrung findet durch Hervorsprossen neuer Individuen unweit der Mündung der älteren statt; und zwar liegt das neue Individuum entweder in der Verlängerung des alten, wodurch gerade Reihen entstehen, oder es liegen zwei neue divergirende in der Richtung des alten, wodurch ein Maschennetz entsteht. Die Kelchöffnungen sind flach trichterförmig, die Epithek glatt. Die Länge der Röhren beträgt 3—6, die Weite der Mündungen etwa 2 mm.

Vorkommen und Bemerkungen. Diese Koralle ist bereits von DAVIDSON aus dem Devon von Kwangsi beschrieben worden. Ich selbst habe sie mehrfach auf *Spirifer Verneuili*, *Cyrtia Murchisoniana* und *Rhynchonella Hanburii* beobachtet, lauter oberdevonischen Fossilien. An der Uebereinstimmung der chinesischen Form mit der GOLDFUSS'schen Art ist wohl kaum zu zweifeln. Diese letztere ist in den devonischen Kalkbildungen der Eifel, bei Reffrath, Néhou, Ferques etc. häufig. Auch im rothen Devonsandstein Russlands und in Kleinasien kommt sie vor und ebenso vielleicht in Nordamerica. Endlich führt sie EICHWALD auch aus russischem Kohlenkalk an (*Leth. Ross.* I, 1, p. 511).

28. *Aulopora repens* KNORR.

Taf. IX, auf Fig. 2, 2[e].

Aulopora repens KNORR et WALCH, *Rec. des mon. des catastr.* t. III, p. 157, Suppl. 6, f. 1. — 1775.
Aulopora repens, M. EDWARDS et HAIME, *Polyp. foss. terr. paléoz.* p. 312. — 1852.

Charakteristik. Eine der vorigen ähnliche Art, die aber ein engmaschiges Netzwerk bildet, welches aus kürzeren, mehr cylindrischen Röhrchen mit nur wenig erweiterten Mündungen besteht. Auch bei dieser Koralle sind die einzelnen Röhrchen mit ihrer ganzen Länge festgewachsen und nur an der Mündung erhoben, und auch die Vermehrung findet in ähnlicher Weise statt wie bei der vorigen.

Die Länge der Röhrchen beträgt etwa 2, die Weite der Mündungen $^1/_3$ mm. Diese letzteren fallen nach innen zu steiler und tiefer ab, als bei *Aul. tubaeformis*. Die Epithek ist fein quergerunzelt.

Vorkommen und Bemerkungen. Zu dieser in höheren Devonhorizonten des rheinischen Gebirges, Spaniens und Russland's verbreiteten KNORR'schen Species, die nach F. RÖMER (*Sil. Fauna Tenessee*, p. 28) bereits im Obersilur Nordamerica's und nach EICHWALD (*Leth. ross.* I, 1, p. 510) auch in gleichem Niveau auf Oesel vorhanden wäre, möchte wohl die oben beschriebene Form zu rechnen sein, die ich mehrfach auf Exemplaren von *Atrypa reticularis* aus den mitteldevonischen Schichten von Ta-kwan beobachtet habe.

SCHLUSSBEMERKUNGEN.

Im Obigen sind folgende 28 Arten beschrieben worden:

1. *Rhynchonella parallelepipeda* BRONN.
2. » *procuboides* KAYS. var. *Lungtungpeensis*.
3. » *cuboides* SOW. ?
4. » *pugnus* MART.
5. » *Hanburii* DAVIDS.
6. » *Yuennanensis* DE KON.
7. *Pentamerus galeatus* DALM.
8. *Atrypa desquamata* SOW.
9. » *aspera* SCHLOTH. var. *sinensis*.
10. *Merista plebeja* SOW. ?
11. *Nucleospira Takwanensis* n. sp.
12. *Spirifer officinalis* n. sp.
13. » *undiferus* F. RÖM. var. *Takwanensis*.
14. » *Cheehiel* DE KON.
15. » *Verneuili* MURCH.
16. *Cyrtia Murchisoniana* DE KON.
17. *Orthis striatula* SCHLOTH.
18. » *Mac Farlanei* MEEK.
19. » *Richthofeni* n. sp.
20. *Productus subaculeatus* MURCH.
21. *Strophalosia productoides* MURCH.
22. *Crania obsoleta* GOLDF.
23. » *Cimacensis* DE RYCKH.
24. *Spirorbis omphalodes* GOLDF. ?
25. *Cornulites epithonia* GOLDF. ?
26. *Chaetetes parasiticus* n. sp.
27. *Aulopora tubaeformis* GOLDF.
28. » *repens* KNORR.

Ueberblickt man die vorstehend aufgeführten Arten, so fällt unter denselben zunächst das ausserordentliche Vorherrschen der Brachiopoden auf. Dasselbe macht es wahrscheinlich, dass die beschriebene Fauna nur eine locale, wenn auch vielleicht weit verbreitete Facies des chinesischen Devon darstellt. Weiter aber kann es kaum zweifelhaft sein, dass die beschriebenen 28 Arten nur einen kleinen Theil einer sehr viel reicheren Fauna ausmachen. Wenn nun auch beide Umstände zur Folge haben müssen, dass das Bild, welches wir uns zur Zeit von der chinesischen Devonfauna machen können, noch sehr unvollständig bleibt, so scheinen doch schon jetzt gewisse verwandtschaftliche Beziehungen dieser Fauna zu den Devonfaunen anderer Territorien hervorzutreten, die im Folgenden kurz ausgeführt seien.

Die beschriebenen Arten lassen sich in zwei Hauptabtheilungen bringen: erstens solche, die nur aus China bekannt sind, und zweitens solche, die auch anderweitig vorkommen. Innerhalb der ersten Abtheilung kann man wieder zwei Gruppen unterscheiden, nämlich 1) solche Formen, die keinerlei nähere Beziehungen zu fremden erkennen lassen und deshalb als charakteristisch chinesische Typen gelten können, und 2) solche, die fremden Arten mehr oder minder ähnlich sind. Auch innerhalb der zweiten Hauptabtheilung, bei den Arten, die auch ausserhalb China's vorkommen, können wieder zwei Gruppen unterschieden werden, nämlich 1) solche, die abgesehen von China nur noch aus einem anderen Gebiete bekannt sind, und 2) solche, die man ausser von China mindestens noch von zwei anderen, weit auseinander liegenden Punkten der Erde kennt und die daher als kosmopolitische Arten anzusehen sind.

Für die Beurtheilung der verwandtschaftlichen Beziehungen einer Fauna spielen die kosmopolitischen Species — so wichtig sie auch für die Ermittelung des geologischen Alters sind — ihrer allgemeinen Verbreitung wegen keine grosse Rolle. Um so schwerer dagegen fallen in dieser Beziehung die Arten in's Gewicht, die ausserhalb China's nur noch in einer anderen Gegend vorkommen. Nächstdem sind unter den auf China beschränkten Species auch diejenigen wichtig, die in anderen Ländern durch analoge Arten vertreten werden. Die Eigenthümlichkeit einer Fauna beruht dagegen auf der Zahl der Arten, die keine nähere Beziehung zu fremden Formen erkennen lassen.

Versucht man die obigen 28 Arten nach diesen Gesichtspunkten zu ordnen, so erhält man etwa folgendes Resultat:

A. Auf China beschränkte Arten.

a) Ohne nähere Verwandtschaft mit fremden Species:

1. *Nucleospira Takwanensis.*
2. *Orthis Richthofeni.*

b) Fremden Species mehr oder minder nahe stehend:

1. *Rhynchonella Hanburii*, vertreten durch *Rh. Schnurii* u. *Voltzii* im rheinischen Gebirge.

2. *Spirifer officinalis*, vertreten durch *Sp. aviceps* u. *Newtonensis* im rhein. Gebirge und England.
3. *Rhynchonella Yuennanensis* » » *Rh. laticosta* in England.
4. *Chaetetes parasiticus* » » *Ch. quadrangularis* in Nordamerica.

B. Mit anderen Gebieten gemeinsame Arten.

a) Nur mit **einem** fremden Territorium gemeinsam:

1. *Rhynchonella parallelepipeda* [1]
2. » *procuboides* var.
3. *Spirifer undiferus* var. [1]
4. *Crania obsoleta*
5. » *Cimacensis*
6. *Cornulites epithonia*
7. *Aulopora repens* [1]

(1–7) mit dem rheinisch-belgischen Devongebiete, z. Th. mit West-Europa überhaupt.

8. *Orthis Mac Farlanei* mit Nordamerica.
9. *Spirifer Cheehiel* mit Australien.

b) Kosmopolitische Arten.

1. *Rhynchonella cuboides.*
2. » *pugnus.*
3. *Pentamerus galeatus.*
4. *Atrypa desquamata.*
5. » *aspera* var.
6. *Merista plebeja.*
7. *Spirifer Verneuilii.*
8. *Cyrtia Murchisoniana.*
9. *Orthis striatula.*
10. *Productus subaculeatus.*
11. *Strophalosia productoides.*
12. *Spirorbis omphalodes.*
13. *Aulopora tubaeformis.*

Aus vorstehender Gruppirung ersieht man, dass von den beschriebenen 28 Arten nur 6, also nur 22 Procent, auf China beschränkt sind, während alle übrigen auch anderweitig vorkommen. Aber auch unter jenen 6 Arten zeigen nur 2 so wenig Analogie mit fremden Species, dass sie als charakteristisch chinesische Formen angesehen werden können, während die übrigen 4 anderweitig durch analoge und zum Theil recht nahe stehende Species vertreten werden. Die chinesische Devonfauna erscheint demnach an eigenthümlichen Formen auffallend arm. Da sich aber aus der Rubrik B. b) ergibt, dass unter den 28 jetzt aus China

1) Gehört vielleicht zu den kosmopolitischen Species, da Arten von so langer Lebensdauer, wie die fragliche, auch eine grosse horizontale Verbreitung zu besitzen pflegen.

bekannten Devonarten nicht weniger als 13, also nahezu 50 Procent, kosmopolitische Species sind, so besitzt die chinesische Devonfauna neben dem grossen Mangel an eigenthümlichen Zügen zugleich einen ganz ausgesprochen kosmopolitischen Charakter. In den 4 unter A. b) aufgeführten, fremden Formen analogen Species, sowie in 9 weiteren, mit anderen Territorien gemeinsamen, dabei aber nicht kosmopolitischen Arten sprechen sich ferner verwandtschaftliche Beziehungen der chinesischen Devonfauna zu den gleichaltrigen Faunen Europa's, Nordamerica's und Australien's aus. Diese dreifachen Beziehungen können bei der geographischen Mittelstellung China's zwischen den genannten Gebieten nicht auffallen. Wohl aber ist die nahe Verwandtschaft mit dem europäischen Devon, wenn auch nach den Resultaten der in der Einleitung erwähnten DAVIDSON'schen Arbeit nicht mehr unerwartet, so nichtsdestoweniger in hohem Grade merkwürdig. Namentlich bietet das rheinisch-belgische Devongebiet, welches mit dem chinesischen, nach Abrechnung der 13 kosmopolitischen Species, von 15 nicht weniger als 7 Arten gemein hat, ausserordentlich innige Beziehungen[1]). Wie aber aus den specifisch identischen Arten, so ergibt sich dasselbe Resultat auch aus den analogen Formen beider Gebiete. Denn auch hier finden sich, wie aus der Rubrik A. b) ersichtlich, unter 4 Arten drei, die solchen des westlichen Europa analog sind, während nur eine einer americanischen nahe steht; und weiter liesse sich auch von *Spirifer Cheehiel*, der ausser in China auch auf Vandiemensland vorkommen soll, bemerken, dass er seinen nächsten Verwandten in dem in West-Europa weitverbreiteten, wichtigen Typus des *Spirifer speciosus* SCHLOTH. hat, welcher in Nordamerica so gut wie fehlt[2]). So lässt sich denn aussprechen, dass nach unserer heutigen Kenntniss die chinesische Devonfauna der westeuropäischen weit näher zu stehen scheint, als der ihr räumlich näher gelegenen nordamericanischen.

Dieses Resultat gewinnt noch dadurch an Bedeutung, dass wir in den letzten Decennien auch von zahlreichen Punkten des gewaltigen, zwischen China und West-Europa liegenden Gebietes ähnliche, durch eine grosse Zahl europäischer Arten ausgezeichnete Mittel- und Oberdevonfaunen kennen gelernt haben. Ja, die Aehnlichkeit scheint sich in manchen Fällen sogar auf die petrographische Beschaffenheit der betreffenden Ablagerungen zu erstrecken, wie das besonders die durch den Grafen KEYSERLING beschriebenen, oft genannten oberdevonischen Mergelschiefer und Nierenkalke des Petschoralandes zeigen, deren Fauna so auffällig derjenigen der Mergelschiefer von Büdesheim in der Eifel und von Saltern Cove unweit Torquay in Cornwall entspricht. Nicht weniger interessant sind die durch VON GRÜNEWALD

1) Von ganz besonderem Interesse ist in dieser Beziehung *Rhynchonella Hanburii*, da die beiden einzigen, bis jetzt bekannten, demselben eigenthümlichen Typus angehörigen Arten am Rhein vorkommen.

2) Man könnte diesen Typus in Nordamerica höchstens in HALL's *Sp. duodenarius* (*Palaeont. N. York*, IV, p 189, tb. 28) wiedererkennen.

aus der Umgegend von Katherinenburg im Ural bekannt gemachten Brachiopodenformen, die grossentheils specifisch mit Haupt-Leitfossilien unserer rheinisch-belgischen *Cuboides*-Schichten übereinstimmen. Aber auch TSCHICHATSCHEFF hat schon vor langen Jahren das Vorkommen westeuropäischer Ober- (und Mittel-?) Devonformen im Altai angegeben, und ebenso enthalten auch die von ABICH im persisch-armenischen Bergland, durch HOMMAIRE DE HELL am Albrus und durch TSCHICHATSCHEFF und ABDULLAH BEY in Kleinasien gesammelten Mittel- und Oberdevonpetrefacten — die letzteren nach den Bestimmungen VERNEUIL's — zahlreiche mit unseren Gegenden identische Fossilien. Nach Allem dem dürfte vielleicht schon jetzt der Schluss nicht zu gewagt erscheinen, dass die jüngeren Devonbildungen des ungeheuren, vom atlantischen bis zum pacifischen Ocean sich erstreckenden, im Süden etwa bis zum 20ten Grad nördl. Breite reichenden Areals der alten Welt durch ihre Fauna eng verbunden sind und ein grosses Ganzes bilden, welches seinen faunistischen Charakter selbst auf so gewaltige Entfernungen, wie sie zwischen West-Europa und China liegen, in auffälliger Weise beibehält.

Es erübrigt jetzt noch die Frage zu besprechen, welches Niveau die oben beschriebenen 28 Arten innerhalb des chinesischen Devon einnehmen. Leider können darüber nur mehr Vermuthungen, als etwas Gewisses, ausgesprochen werden. Soviel steht allerdings ausser Frage, dass sämmtliche beschriebene Species dem Mittel- und Oberdevon angehören. Was aber die einzelnen Fundorte betrifft, so scheint es, als ob die bei Ta-kwan gesammelten Arten mitteldevonisch seien, da diejenigen unter ihnen, die auch ausserhalb China vorkommen, theils ausschliesslich, theils überwiegend dem Mitteldevon angehören. Dagegen sind die in den Apotheken gekauften Sachen wahrscheinlich ausnahmslos von oberdevonischem Alter. Dafür spricht einmal der Umstand, dass sich unter der grossen Zahl der mir vorliegenden, in Apotheken erworbenen Versteinerungen auch nicht eine einzige in Kwangsi vorkommende Form wiederfindet, und zweitens, dass die beiden in grösster Anzahl vorliegenden Arten, nämlich *Spirifer Verneulii* und *Cyrtia Murchisoniana*, überall, wo man sie sonst kennt, auf das Oberdevon beschränkt sind. Was weiter die in Lung-tung-péi gesammelten Arten betrifft, *Orthis Mac Farlanei*, *O. Richthofeni*, *Rhynchonella procuboides* und *Productus subaculeatus*, so möchte der Umstand, dass sie zusammen mit *Spirifer Verneuilii* und anderen oberdevonischen Petrefacten gefunden wurden, auch für sie ein oberdevonisches Alter wahrscheinlich machen. Weiter werden die beiden von GUYERDET angegebenen Arten, *Rhynchonella cuboides* und *Rh. pugnus*, sehr wahrscheinlich ebenfalls dem Oberdevon angehören, während man endlich *Spirifer Cheehiel* mit DE KONINCK lieber in's Mitteldevon verweisen wird. Sind diese Vermuthungen begründet, so würden unsere 28 Arten sich folgendermaassen auf eine mittel- und eine oberdevonische Fauna vertheilen:

Mitteldevonisch.

1. *Rhynchonella parallelepipeda.*
2. » *Yuennanensis.*
3. *Pentamerus galeatus.*
4. *Atrypa desquamata.*
5. » *aspera* var. *sinensis.*
6. *Merista plebeja ?*
7. *Nucleospira Takwanensis.*
8. *Spirifer undiferus* var. *Takwanensis.*
9. » *Cheehiel.*
10. *Orthis striatula.*
11. *Strophalosia productoides.*
12. *Chaetetes parasiticus.*
13. *Aulopora repens.*

Oberdevonisch.

1. *Rhynchonella cuboides ?*
2. » *procuboides* var. *Lungtungpeensis.*
3. » *pugnus.*
4. » *Hanburii.*
5. *Spirifer Verneuilii.*
6. » *officinalis.*
7. *Cyrtia Murchisoniana.*
8. *Orthis Mac Farlanei.*
9. » *Richthofeni.*
10. *Productus subaculeatus.*
11. *Crania obsoleta.*
12. » *Cimacensis.*
13. *Spirorbis omphalodes ?*
14. *Cornulites epithonia ?*
15. *Aulopora tubaeformis.*

SECHSTE ABHANDLUNG.

DEVONISCHE UND CARBONISCHE VERSTEINERUNGEN VON TSHAU-TIËN[1]).

VON HERRN **EMANUEL KAYSER** IN BERLIN.

Hierzu Taf. XIV.

A. Devonische Versteinerungen.

Von devonischen Versteinerungen wurden in der Gegend von Tshau-tiën nur gesammelt einige Exemplare von

Atrypa reticularis LINN.

Taf. XIV, Fig. 1.

Dieselben zeichnen sich durch beträchtliche Convexität beider Klappen, und zwar besonders der Ventralklappe, durch überwiegende Längsausdehnung, sehr kurzen Schnabel, geringe Entwickelung des Sinus, verhältnissmässig schwache Emporhebung des Stirnrandes, sowie endlich durch grosse Feinrippigkeit aus. Namentlich durch die letztgenannten Merkmale nähert sich die chinesische Form SCHNUR's *Terebratula latilinguis* (*Brachiop. d. Eifel*, tb. 4, f. 1), die sich ausserhalb der Eifel auch in England, Schlesien und am Ural findet. Doch ist die Eifeler Muschel in der Regel grösser, gewöhnlich mehr in die Breite ausgedehnt und durch gleichmässigere Wölbung beider Klappen gekennzeichnet.

B. Carbonische Reste.

Die in der Gegend von Tshau-tiën gesammelten carbonischen Reste stammen theils aus einem grauen, krystallinischen Kalkstein, theils aus einem dunkeln, bitu-

1) Diese Versteinerungen wurden am Weg von Tshau-tiën nach den im Südosten des Ortes gelegenen Kohlengruben gesammelt. S. Bd. II, SS. 600, 601, 617. Der Fundort schliesst sich unmittelbar an die Gegend an, aus welcher die in der III. und IV. Abhandlung beschriebenen Versteinerungen, sowie diejenigen von Lung-tung-péi (s. oben SS. 76, 77), stammen. — v. R.

minösen Mergelkalk, theils endlich aus einem schwarzen, sich polytom absondernden Kieselschiefer. Die Zahl der aus diesen Gesteinen vorliegenden Reste ist sehr gering. Dennoch ermöglicht das Vorhandensein eines so wichtigen Leitfossils, wie *Spirifer lineatus*, und einiger *Productus*-Arten, die betreffenden Schichten als Aequivalente unserer Carbonablagerungen anzusprechen.

Athyris sp.

Taf. XIV, Fig. 2.

Ein etwas verdrückter, sehr wahrscheinlich einer *Athyris* angehöriger Steinkern einer Ventralklappe, der durch ungewöhnlich stark hervortretende, radialen Rippen ähnliche Gefässabdrücke auffällig ist. Aehnliche, wenn auch schwächer ausgeprägte Eindrücke (auf dem Steinkern natürlich im Relief vortretend) hat DAVIDSON an einem Steinkern von *Ath. planosulcata* (*Brit. Carbonif. Brachiop.* tb. XVI, f. 6) abgebildet. Die starke Wölbung der Ventralschale des chinesischen Fossils im Verein mit dem völligen Mangel eines Sinus würden sogar gradezu an die ebengenannte PHILLIPS'sche Carbonart zu denken erlauben.

Productus plicatilis Sow.

Taf. XIV, Fig. 3.

— — DAVIDSON, *Brit. Carbon. Brach.* p. 176, tb. 31.

Dieser Art gehört wahrscheinlich ein Steinkern einer Ventralklappe mit geringen noch anhängenden Resten der Kalkschale an. Der viscerale Theil der stark querausgedehnten Klappe ist schwach gewölbt, während der randliche Theil unter fast rechtem Winkel umgebogen ist. Der Buckel ist sehr klein und hängt nicht über den Schlossrand über. Die Oberfläche der Schale wird von zahlreichen, starken, auch auf dem Steinkern deutlich sichtbaren, welligen Querrunzeln, sowie von einigen unregelmässig vertheilten Stacheln bedeckt. Von der feinen Radialstreifung der Art sind nur noch geringe Andeutungen vorhanden.

Pr. plicatilis ist bekanntlich eine im europäischen Kohlenkalk weit verbreitete Art.

Aviculopecten sp.

In Begleitung der beschriebenen *Productus*-Arten kommen Abdrücke und Schalenfragmente vor, die auf eine kleine, flache Art dieser Gattung hinweisen.

Productus sp.

Taf. XIV, Fig. 4.

Steinkern einer auf Kieselschiefer aufsitzenden Ventralklappe von stark gewölbter, bauchiger Gestalt ohne Sinus. Trotz der beträchtlichen oberflächlichen Abreibung des Fossils sind noch concentrische Anwachsrunzeln, sowie Andeutungen länglicher, gedrängt stehender Tuberkeln wahrzunehmen. Vielleicht liesse sich an eine Form

wie *Prod. Koninckianus* DE VERN. (DAVIDSON, *Brit. Carbon. Brach.* tb. 53, fig. 7) denken.

Productus sp.

Taf. XIV, Fig. 5.

Ein kleines, nicht bestimmbares Bruchstück. An der Richtigkeit der Gattungsbestimmung ist bei der lebhaft glänzenden Beschaffenheit der Schale und den zahlreichen, dieselbe bedeckenden, abgebrochenen Stachelröhren nicht zu zweifeln.

Spirifer lineatus MART.

Taf. XIV, Fig. 6 und 7.

— — DAVIDSON, *Brit. Carbon. Brach.* tb. 13.

Es liegen ein grosses Exemplar mit abgebrochenem Schnabel und ein paar jüngere, mehr oder weniger unvollständige Stücke vor. Die beiden abgebildeten Stücke stimmen im Allgemeinen gut mit Exemplaren des europäischen Kohlenkalkes überein, in welchem *Spirifer lineatus* bekanntlich sehr verbreitet ist. Indess kommen so hochschnäbelige Individuen, wie Fig. 7, in Europa nur ausnahmsweise vor. Darin, sowie in seinen ansehnlichen Dimensionen, stimmt das grösste chinesische Exemplar (Fig. 7) mit der von DAVIDSON aus dem jüngeren Kohlenkalk Indien's abgebildeten Abänderung von *Spirif. lineatus* (DE KONINCK et DAVIDSON, *Mém. s. l. foss. recueill. dans l'Inde par* FLEMING, Liége 1863, pl. 9, f. 3) gut überein [1]. Die grosse Klappe der chinesischen Form hat einen sehr flachen Sinus, die kleine Klappe ist sattellos. Die Oberfläche der Schale wird von starken, concentrischen Anwachsstreifen bedeckt. An einem Stücke nimmt man unter der Lupe Andeutungen einer feinen, etwas unregelmässigen, von einer ehemaligen Stachel- oder Dornbekleidung herrührenden Radialstreifung wahr.

1) Nichts weiter als eine noch langschnäbeligere Abänderung derselben Art stellt wohl v. GRÜNEWALDT's *Sp. conularis* aus uralischem Kohlenkalk (*Mém. Acad. St. Pétersb.* t. II, No. 7, p. 103, tb. 4, fig. 2. — 1860) dar.

SIEBENTE ABHANDLUNG.

CARBONISCHE FORAMINIFEREN AUS CHINA UND JAPAN.

VON HERRN **CONRAD SCHWAGER** IN MÜNCHEN.

Hierzu Tafel XV bis XVIII.

Für den Paläontologen hat es immer einen ganz besonderen Werth, wenn ihm Gelegenheit gegeben wird, analoge Vorkommnisse von räumlich weit von einander entfernten Punkten vergleichend prüfen zu können. Sollten dieselben auch keine identischen oder nahezu identischen Formen aufzuweisen haben, so fehlt es doch nicht leicht jemals ganz an formverwandten Repräsentanten nahestehender Gruppen, an denen sich dann jedenfalls besser als sonst erkennen lässt, was man bei ihnen allgemeinen Ursachen zuzuschreiben habe, und was auf die Rechnung localer Einflüsse zu setzen sein dürfte. Erhöht wird dieser Werth aber noch bedeutend, wenn es sich um ältere Ablagerungen handelt, bei denen ja doch immer ein engerer Zusammenhang der gesammten Fauna besteht, und noch keine so locale Zersplitterung zu Tage tritt, wie in späterer Zeit.

Der Güte des Herrn Baron VON RICHTHOFEN habe ich es zu danken, dass mir dieser Vortheil in dem schönen, von ihm mit so grosser Sorgfalt gesammelten Material aus China und Japan, welches mir zur Bearbeitung übergeben wurde, in ganz ungewöhnlichem Grade geboten erscheint. Auch den Herren Prof. ZITTEL, Oberbergdirector W. GÜMBEL, Prof. FERD. ROEMER, Director VERBEEK, Prof. GEINITZ, Prof. V. v. MÖLLER, J. G. BRADY, Dir. CONST. MILASCHEWITSCH, Dir. LUDWIG und Dr. LUDWIG v. LÓCZY möchte ich hier meinen Dank dafür aussprechen, dass sie mich mit sehr werthvollem Vergleichsmaterial in der freundlichsten Weise unterstützten.

Das Untersuchungs-Material.

Es dürfte hier wohl am Platze sein, bevor wir an die eigentliche Untersuchung herangehen, die Gesteine, welche die bearbeiteten Einschlüsse enthalten, kurz zu charakterisiren:

I. China.

a. Gesteine von einem Bergrücken am rechten Ufer des Yang-tszĕ-kiang, gegenüber der Stadt Ki-tshóu, Provinz Hupéi.

1) Ein feinkörniger, grauer, sehr gleichmässiger Kalkstein mit merklichem Stich ins Röthliche, zum Theil voll von *Schwagerina lepida* m., die sich nicht selten ganz gut herauslösen lässt. Ausserdem sind in Dünnschliffen noch zahlreiche andere Foraminiferen zu unterscheiden.

2) Ein Handstück von einem, dem ersteren sehr ähnlichen, aber etwas festeren Gestein, das zum Theil Hornsteinausscheidungen zeigt. Als Einschlüsse kommen namentlich recht zahlreiche Exemplare einer grösseren, mehr ellipsoidalen Varietät der *Schw. lepida* m. vor. Weniger deutlich zu erkennen sind vereinzelt vorkommende Individuen von *Schw. craticulifera* m. Ausserdem enthält das Gestein noch kleinere Foraminiferen in ziemlicher Menge.

3) Ein den beiden vorhergehenden sehr ähnliches, jedoch festeres und noch dichteres Gestein mit bloss vereinzelt vorkommenden grösseren Einschlüssen. *Schw. lepida* scheint hier sehr selten und beinahe bloss durch die Varietät *ellipsoidalis* vertreten zu sein, dafür finden sich vereinzelt *Schw. Verbeeki* GEINITZ sp. und etwas häufiger *Schw. craticulifera* m. Unter den kleineren in diesem Gestein wohl am häufigsten auftretenden Foraminiferen macht sich ausserdem besonders *Climacammina* bemerkbar.

b) Eine Probe von Tshönn-kiang-fu, Provinz Kiangsu.

Das Gestein ist ein dunkelgrauer, dichter, fester Kalkstein, partienweise etwas mit Kieselerde imprägnirt und dann beinahe schwarz; ebenso wie die zahlreichen Fusulinendurchschnitte, welche in demselben vorkommen. Dasselbe scheint nicht selten Crinoidenreste zu enthalten. In den Durchschnitten lassen sich ziemlich viele kleinere, hier besonders wohlerhaltene Foraminiferenformen erkennen. Ein Stückchen dieses Gesteins wurde auf Taf. XVI, Fig. 1 abgebildet.

c) Gesteine von der Insel Hsi-Tung-ting im See Tai-hu, Provinz Kiangsu.

1) Ein meist ziemlich hellgrauer, im frischen Bruch röthlich angehauchter, beinahe ganz dichter, fester, scharfkantig brechender Kalkstein, in welchem die grösseren der eingeschlossenen Foraminiferen zum Theil wohl umrandet, dann aber im Inneren nicht selten stark krystallinisch umgeändert vorkommen, aber auch ganz unmerklich in das Gestein übergehen können. Sowohl in den Handstücken, welche die Einschlüsse schärfer begrenzt enthalten, als auch in jenen, in welchen sie so sehr verändert sind, dass sie nur als mehr oder weniger verschwommene Flecken erscheinen, machen sich dieselben doch immer durch ihre dunklere röthliche Färbung der Grundmasse gegenüber deutlich bemerkbar.

Am häufigsten findet sich in diesem Gestein *Fusulina brevicula* m., die ausserdem hier und da von nicht gerade selten auftretender *Schw. princeps* EHRENB. sp.

begleitet wird. Auch kleine Foraminiferen kommen in demselben zum Theil in grösserer Zahl vor. Ein charakteristisches Stück desselben wurde auf Taf. XVI, Fig. 2 abgebildet.

2) Ein dem vorigen ähnliches, aber noch festeres, kleinfleckiges Gestein, das zum Theil wie aus kleinen Bruchstücken eines dunkleren Kalksteins zusammengebacken erscheint und vereinzelt kleine, zellige, zum Theil mit Kalkspath ausgefüllte Hohlräume zeigt. Einschlüsse grösserer Foraminiferen kommen in demselben nur sehr selten vor, doch steht dasselbe in Betreff der kleineren Formen dem Gestein No. 1 kaum viel nach.

3) Das Gestein dieser Probe ist grau, grobkrystallinisch, voll von Resten von Crinoideen und anderen kleinen Schalentrümmern; grössere Foraminiferenreste kommen in demselben jedoch nur selten vor. Wider alles Erwarten fanden sich dagegen kleinere Foraminiferenformen nicht gar zu selten, und sind dieselben zum Theil sogar recht gut erhalten.

4) Ein ebenfalls graues, jedoch im Ganzen helleres, nicht selten etwas marmorirtes Gestein von eigenthümlich mattem Aussehen. Stellenweise sind in demselben rundliche Flecken zu bemerken, welche etwa die Grösse der *Schw. glomerosa* m. besitzen, doch konnte deren wahre Natur in keiner Weise sicher gestellt werden. Auch kleinere Foraminiferen scheinen nur selten darin vorzukommen.

II. Japan.

Das japanische Material, welches grösstentheils aus Steinbrüchen bei Tarui, einem Dorf in der Provinz Mino, an der Strasse von Nangoya nach dem Biwa-See, stammt, besteht zumeist aus bearbeiteten Stücken, von denen mir jedoch Herr VON RICHTHOFEN gestattete, mehrere der stäbchenförmigen Proben zur Untersuchung zu verwenden. Die Gesteine scheiden sich hier folgendermaassen:

1) Ein mehr oder weniger lichtgraues, sehr feinkörniges Gestein, in manchen Stücken voll von den hell hervortretenden Durchschnitten der *Fus. japonica* GÜMBEL, von der ich jedoch nur einzelne Theile der Oberfläche blosszulegen vermochte. Vereinzelt lässt sich namentlich in manchen Stücken auch *Schw. craticulifera* m. erkennen, sowie auch kleinere Foraminiferen mitunter gar nicht selten vorkommen. Einem Handstück desselben Gesteins, welches ich von Herrn Oberbergdirector W. GÜMBEL erhielt, ist die auf Taf. XV, Fig. 1 gezeichnete Probe entnommen.

2) Ein grauer, dem vorigen sehr ähnlicher, jedoch weicherer, mehr erdiger, zum Theil sehr schön marmorirter Kalkstein mit hellen und dunkelgrauen Flecken, von denen manche das Aussehen eingebackener Stücke eines secundär aufgenommenen Gesteins haben. Auch die eingeschlossenen Reste, welche jedoch häufig kaum mehr als die Umrisse erkennen lassen, treten bald als helle, bald als dunklere Flecken hervor. Einzelne Durchschnitte der nicht gerade selten vorkommenden *Schw. Verbeeki* GEINITZ zeigen übrigens wenigstens die Umgänge recht deutlich, was sich von der grossen Form der *Schw. craticulifera* m., welche hier ebenfalls ziemlich verbreitet ist, nur in vereinzelten Fällen sagen lässt.

3) Ein im frischen Bruch grauer, beinahe erdiger Kalkmergel, der in geschliffenen Stücken fast schwarz erscheint und durch die gleichmässig vertheilten, sehr hellen Einschlüsse ein auffallend schönes Aussehen erhält. Derselbe führt namentlich *Schwagerina craticulifera* m. in grosser Menge, sowie in kaum geringerer Zahl *Fusulina exilis* m., doch machen alle diese Einschlüsse dabei den Eindruck als ob sie längere Zeit der Verwitterung ausgesetzt gewesen wären, bevor sie zum Absatz gelangten. Auch sind dieselben nicht selten derart verdrückt, als ob sie sich eine Zeit lang in einem halbplastischen Zustand befunden hätten, was mit dem Obigen allerdings einigermaassen stimmen würde. Kleinere Foraminiferen kommen hier ebenfalls vor, sind aber nicht gerade häufig.

Eine Probe dieses Gesteins ist auf Taf. XVI, Fig. 3 abgebildet.

Der Species-Begriff.

Bevor ich noch auf das Nähere der vorliegenden Untersuchung übergehe, wird es sich vielleicht empfehlen, etwas genauer anzugeben, auf welche Gründe ich die Stellung stütze, welche ich der Speciesfrage gegenüber einzunehmen für richtig halte, und dürfte dies um so nothwendiger sein, als gerade bei den Foraminiferen die verschiedenen Ansichten in dieser Richtung besonders weit auseinandergehen. Zwar wurde die Anschauung, welche ich in dieser Hinsicht vertrete, bereits früher einmal von mir ausgesprochen[1], und finde ich keinen Grund, sie wesentlich zu ändern, doch dürfte es angezeigt sein, dieselbe hier nochmals etwas eingehender darzulegen.

Was vor Allem der Beleuchtung bedarf, um in dieser Angelegenheit zur Klarheit zu gelangen, das ist wohl die Frage, ob der Begriff der Species als ein willkürlicher, oder ob derselbe als ein in den natürlichen Verhältnissen begründeter aufzufassen sei; denn trotz vielfacher für und wider vorgebrachter Argumente kann ich diesen Punkt noch keinesfalls als erledigt betrachten. Um aber einen genaueren Einblick in das erwähnte Gebiet zu erlangen, wird es nothwendig, bis auf die Grundfragen über das Wesen des organischen Lebens zurückzugreifen und dabei vor Allem in Betracht zu nehmen, ob es überhaupt Erscheinungen gibt, welche ganz ausschliesslich im organischen Reich vorkommen, oder ob zu erwarten steht, dass sich alle dieselben auf die Einwirkung von Kräften werden zurückführen lassen, die wir auch bei den Anorganen thätig finden. Wenn man nur die physiologischen Vorgänge innerhalb der Organismen ins Auge fassen würde, könnte man vielleicht zu letzterer Anschauung geleitet werden; sowie man jedoch an die Gesetze der organischen Gestaltentwickelung herantritt, wird man von selbst zum Gegentheil geführt. Vor Allem macht sich aber eine Gruppe von Erscheinungen, die mit den morphogenetischen Gesetzen der Organismen im engsten Zusammenhang steht, hier bemerkbar. Es sind das die Vererbungserscheinungen.

Ob man aber mit DARWIN eigenthümliche organische Grundelemente, oder

1) *Foraminiferen von Kar Nikobar.* Novarra-Expedition. II. Th., Bd. II. 1867.

ob man die Plastidule als Träger dieser Besonderheit annimmt, oder ob man sich dieselben überhaupt als an dem organischen Molekül haftend denkt: sowie man die Vererbung nicht bloss als etwas einfach Gegebenes registrirt, sondern die Gesetze, denen sie unterworfen ist, in Zusammenhang zu bringen sich bemüht, kann man sich der Einsicht gewiss nicht verschliessen, dass man es hier mit Wirkungen zu thun habe, für deren Erklärung die Normen der in den Anorganen wirkenden Kräfte durchaus nicht ausreichen. Es existirt zum mindesten in dem Reich der letzteren kein Analogon dafür, dass irgend ein Körper, ohne in seinem molekularen Zusammenhang geändert zu werden, in Folge äusserer Einwirkungen Eigenschaften annehmen würde, die er auf alle von ihm ausgehenden Theile latent oder effectiv zu übertragen vermöchte; oder, was dasselbe ist, dass die morphogenetische Detailformel desselben einer Aufnahme neuer Elemente, das heisst gewissermaassen einer Entwickelung, fähig wäre. Der Begriff der morphogenetischen Detailformel als der besondere Ausdruck des allgemeinen Organisationsgesetzes für einen speciellen Fall ist hier übrigens vorweggenommen und wird bei der weiteren Erörterung seine Erklärung finden.

Mag man sich ausserdem die erste Erscheinung des Lebens wie immer erklären, ob durch geheimnissvolle Kräfte hervorgerufen, oder in einfacherer Weise dadurch, dass die Bewegungserscheinungen einer Gruppe von organisirbaren Molekülen derart zusammentreffen, dass sie wie das Räderwerk einer Uhr ineinandergreifen und so mit einem Male das Uhrwerk, die höhere Potenz des organischen Elementes, fertig dasteht und damit zugleich auch alle Eigenschaften besitzt, die demselben zukommen — in ähnlicher Weise wie mit einer chemischen Verbindung auch die Tendenz zu der Bildung einer bestimmten Krystallform unmittelbar vorhanden erscheint — immer stossen wir sogleich auf eine ganze Reihe von Vorgängen, durch welche die organischen Wesen von den anorganischen Gebilden streng geschieden werden. Suchen wir uns aber darüber klar zu werden, welche Verschiedenheit zwischen diesen beiden Gestaltungsformen der Materie besteht, so lässt sich dieselbe wohl am Besten in einem Bilde aussprechen.

Es verhalten sich nämlich die bei den Anorganen wirksamen, gestaltbildenden Kräfte zu jenen, deren Wirkungen wir bei der Entwickelung der Organismen beobachten können, wie die Regeln einer einfachen arithmetischen Aufgabe zu einer Formel mit algebraischen Functionen. So wie beide letzteren der gemeinschaftlichen Sphäre der Mathematik angehören, die complicirtere algebraische Formel aber dennoch dem relativ selbstständigen Gebiet der höheren Mathematik zugewiesen wird, trotzdem auch bei ihr die arithmetischen Regeln stets ihre Geltung behalten, so wird auch die Entwickelung der Lebewesen und ihrer Theile immer von Gesetzen beherrscht, welche auch bei den anorganischen Körpern wirksam vorkommen; sie ist aber auch dem Einfluss weit complicirterer, hier in einer neuen Combination auftretender Kräfte unterworfen. Noch auffälliger zeigt sich dieser Unterschied, wenn man die einfache Reihe neu auftretender Eigenschaften und Erscheinungen, welche durch eine chemische Verbindung hervorgerufen wer-

den, direct mit der Bildungsweise eines Organismus vergleicht, welcher letztere sich stets als das Resultat der Aneinanderreihung vieler, sich wechselseitig und in gesetzmässiger Folge mannigfach bedingender und modificirender Erscheinungen darstellt. Diese gewissermaassen bewegliche, morphogenetische Formel desselben ist es aber, welche die Bildungsweise eines Organismus besonders charakterisirt, aber auch deren exactes Verständniss so ausserordentlich erschwert. Dazu kommt noch, dass morphologische und physiologische Erscheinungen so vielfach und so innig ineinander greifen, dass für jetzt kaum abzusehen ist, wie man zu einer genauen Scheidung der Beiden zukommenden Gebietstheile wird zu gelangen vermögen. Das richtige Erkennen dieses Verhältnisses scheint mir aber für die Frage, die uns hier beschäftigt, von fundamentaler Wichtigkeit zu sein; denn dieser Knoten ist es, der vor Allem gelöst werden muss, wenn man jemals zu irgend einer Klarheit in dem Gebiet der organischen Formentwickelung gelangen will.

Es ist zwar die physiologische Wirkung, wenn wir mit dieser hier beginnen wollen, nichts Anderes als die rein chemisch-physikalische Function der unter dem Einfluss organogenetischer Kräfte (morphogenetischer Kräfte der Organismen) gebildeten Organe, welche durch das, dem allerersten Entstehen einer organischen Gestalt unmittelbar anhaftende, geistige Element angeregt wurde und, so lange das Leben besteht, auch von demselben Anregung erhält.

Die relative Selbstständigkeit des physiologischen Gebietes zeigt sich aber schon darin, dass die Organe eines Lebewesens desshalb noch immer eine Zeit lang bestehen und sogar functioniren können, auch wenn das geistige Element bereits ausgeschieden wurde und wir daher im strengsten Sinne des Wortes eigentlich keinen Organismus mehr vor uns haben. Auch dadurch wird uns die hohe Bedeutung, welche die physiologischen Vorgänge für die Bildung des Organismus besitzen, klar vor die Augen geführt, wenn wir bedenken, dass die organogenetische Kraft keine festen Bausteine benutzen kann, wie etwa die Krystallisationskraft, sondern dass sie, um eine bestimmte Gestalt hervorzubringen, fortlaufende physiologische Functionen zu regeln hat, Functionen, welche von äusseren Einwirkungen so ausserordentlich abhängen. Wenn aber trotzdem eine verhältnissmässig so hochgradige Regelmässigkeit in der organischen Gestaltung vorkommt, so ist das gewiss nur ein Beweis für die bedeutende Intensität der Kraft, welche derselben zu Grunde liegt. Um ein plastisches Bild von dem modificirenden Einfluss der äusseren Einwirkungen zu erhalten, denke man sich einen Krystall, der dadurch in ein ähnliches Verhältniss versetzt erscheint, dass er sich in einer Matrix bildet, welche seinem Wachsthum einen grösseren oder geringeren Widerstand entgegensetzt. Auch hier wird das Resultat nicht selten eine Verzerrung sein, aus der jedoch der Kundige immer leicht die Normalgestalt herauszuerkennen vermag. Bei den Organismen aber Dasjenige herauszufinden, was der jeweiligen Normalgestalt entsprechen würde, oder, was dasselbe ist, die individuellen Verschiedenheiten als solche zu erkennen, das wird, abgesehen von unserer mangelhaften Kenntniss des hier Normalen, noch dadurch wesentlich erschwert, dass Letzteres ebenfalls Veränderungen unterworfen

ist, indem es, auf Grund der Erblichkeitsgesetze innerhalb des festen Rahmens, welcher das Gebiet der allgemeinen Organisationskraft ebenso, wie das einer jeden anderen Kraft beschränkt, immer wieder neue Elemente in sein Bildungsgesetz aufzunehmen vermag. Dieselben Gesetze der Erblichkeit sind es jedoch andererseits wieder, an deren Hand es uns einst möglich sein dürfte, dieses scheinbare Chaos in dem Gebiet der organischen Formentwickelung allmählich zu entwirren, und ich hege die Ueberzeugung, dass sich in dieser Richtung mit der Zeit eine ganz selbstständige biologische Disciplin herausbilden wird.

Vor der Hand handelt es sich für uns aber vor Allem darum, ein Kriterion aufzusuchen, welches uns befähigt, wenigstens annähernd zu unterscheiden, was an einer organischen Form als ein Ausfluss der reinen morphogenetischen Kraft anzusehen wäre, und was nicht. Das Vorhandensein einer derartigen besonderen Kraft, die in dieser modificirten Fassung wohl mit Recht als Lebenskraft bezeichnet werden könnte, lässt sich ja nach dem Vorhergehenden wohl kaum mehr bezweifeln, es wäre denn, dass man es vorziehen wollte, sich die Organismen derart gebildet zu denken, als ob sich Jemand vorstellen würde, dass die regelmässige Gestalt eines eingebetteten Krystalls durch den Druck entstanden sei, den die ihn einschliessende Masse auf denselben ausübte, weil thatsächlich auf diesem Wege so augenfällige Umbildungen der Krystalle vorkommen.

Haben wir aber die morphogenetische Kraft der Organismen als eine selbstständige Kraft erkannt, so wird es sich jetzt vor Allem darum handeln, wenigstens im Allgemeinen die Gesetze aufzufinden, denen dieselbe unterworfen ist. Hier verschafft uns aber gleich die enge Verbindung einiges Licht, welche zwischen Formbildung und Vererbung besteht, und zwar zeigt sich dieselbe am deutlichsten, wenn wir vor Allem extreme Verhältnisse aufsuchen, wie sie uns etwa die Bastardbildung darbietet. Für uns ist dieselbe nämlich nichts Anderes als die Vereinigung von zwei nach mehr oder weniger verschiedenen Organisationsformeln entwickelten Individuen; und hier, wo die möglichst bedeutenden Gegensätze auf einander treffen, muss sich vor Allem zeigen, ob sich das Resultat einer derartigen Vereinigung etwa mit der Anschauung in Einklang bringen lässt, dass die allmählichen Veränderungen der Organismen durch die von aussen beeinflusste freie Veränderlichkeit derselben hervorgebracht werde. Wäre nämlich die Fähigkeit der Veränderung keine in ihrer Grundlage durch complicirte morphogenetische Organisationsgesetze bestimmte, und würde dieselbe nur durch den physiologisch geregelten Zusammenhang der einzelnen Organe einigermaassen eingeengt, dann müsste das Product einer Bastardirung nothwendig ein Individuum sein, das die genaue morphologische Mitte zwischen den beiden Aeltern einhalten würde. Wie äusserst selten, beinahe niemals, diese Voraussetzung aber eintrifft, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Im Gegentheil, wir treffen hier auf die mannigfaltigsten Combinationen, die an sich schon auf die organomorphischen Gesetze ein klares Licht zu werfen entschieden sehr geeignet sind. Bevor wir aber die hier vorkommenden Erscheinungen einer theilweisen Prüfung unterwerfen, dürfte es sich empfehlen, einige der Gesichtspunkte zu erwähnen, die

sich bereits bei einem allgemeinen Ueberblick der Vorgänge aufdrängen, welche die Bildung eines Organismus charakterisiren. Was vor Allem auffallen dürfte, das ist die bereits erwähnte grosse Complication derselben, welche natürlich auch ein verwickeltes Aufbaugesetz voraussetzt. Um aber dieser Erkenntniss Ausdruck zu geben, bezeichnete ich in einer früheren Arbeit[1]) die Gruppirung der Einzelnkräfte als den Akkord derselben. Die Zusammensetzung und Wirkungsfolge derselben ist indess eine solche, dass ich sie jetzt eher eine Symphonie nennen möchte. Wenn wir aber an dem diesmal gebrauchten Bilde festhalten wollen, so spricht Alles dafür, dass in einer jeden speciellen Organisationsformel wieder ein mehr oder weniger fester Rahmen von Constanten besteht, an den sich dann die variablen Grössen in verschiedener Weise gruppiren. Es kann ausserdem diese Formel im Ganzen, einmal eine fest gegliederte sein, so dass die von ihr geregelten Gruppen von Kräften verändernden Einflüssen einen bedeutenden Widerstand entgegensetzen, gewissermaassen ein stabiles Gleichgewicht besitzen, oder es kann vielleicht andererseits eine geringe Störung bereits eine vollständige Umgruppirung des speciellen organogenetischen Aufbau-Gesetzes zur Folge haben. Ausserdem können wir auch nicht selten beobachten, dass manche Formen für den ersten Anblick sehr variabel zu sein scheinen, weil der Rahmen ihrer Constanten wenig auffällig hervortritt, während sie doch vielleicht im Ganzen gerade recht stabil sind. Auch das Vorkommen eines ausgesprochen labilen Gleichgewichtes lässt sich vielfach erkennen, welches unter sich gleichbleibenden Verhältnissen eine gewisse Constanz zeigt, jedoch schon von geringen ungewöhnlichen Einflüssen wesentlich beeinflusst werden kann.

Sehen wir aber jetzt zu, wie sich die Erscheinungen bei einer Bastardbildung diesen Erfahrungen gegenüber verhalten. Das Erste, was hier wieder auffallen dürfte, das ist das meist entschiedene Hinneigen in der einen oder der anderen Richtung zu der einen oder der anderen Aelternform; und, wenn wir das weiter verfolgen, zumeist das Vorherrschen derselben Richtung bei den nicht bastardirten Nachkommen je derselben Aeltern; also gewissermaassen eine Uebernahme der Constanten, welche jedoch sehr bald durch Umgruppirung nach der einen oder anderen Seite hin scheinbar verschwinden, oder besser gesagt latent werden können. Sehen wir uns nun wieder nach dem Grund der letzteren Erscheinung um, so lässt sich a priori voraussetzen, dass die bedeutende Störung, welche die morphogenetische Detailformel des Bastardes dadurch erhielt, dass sich hier eine so energische Combination vollzog, eine entschiedene Tendenz zur Umgruppirung der ererbten organogenetischen Formel zur Folge haben müsse. Eine vielfach bestätigte Erfahrung zeigt uns ausserdem, dass es oft lange Zeit und vieler Generationen, also durch das Erblichkeitsgesetz verbundener, allmählich geänderter morphogenetischer Detailtendenzen bedarf, bevor ein gewisses Gleichgewicht und damit eine relative Constanz der gesammten Formbildung erreicht wird. Dieses Kämpfen nach einem Gleichgewicht, wenn ich mich

1) l. c.

so ausdrücken darf, kann man bei Bastardformen gar häufig beobachten. Wichtig ist hier ausserdem die bei Darwin mehrfach notirte Angabe, dass Hibridformen nicht selten individuell gerade besonders prosperiren. Es erhält diese Erfahrung namentlich eine besondere Bedeutung, wenn man sie mit den bekannten Folgen der Inzucht zusammenhält. Die Spannung der morphogenetischen Kräfte, welche nach einem Ausgleich derselben strebt, scheint eben unter Umständen auch den physiologischen Functionen einen besonderen Anstoss zu geben, während eine starre Constanz bei wohlconsolidirten Formen für die bezüglichen Vorgänge gewiss im Gegentheil eine Klippe abzugeben vermag.

An die hier erwähnten Erfahrungen schliesst sich nun ganz eng eine Erscheinung an, die in systematischer Hinsicht jedenfalls eine nicht zu unterschätzende Bedeutung besitzt, und die wir versuchen wollen mit den hier ausgesprochenen Anschauungen über die Wirkungsweise der organogenetischen Kräfte ebenfalls in Einklang zu bringen. Es ist das die morphologische Correlation. So möchte ich nämlich das gemeinschaftliche Auftreten von Constanten bezeichnen, welche in keinem irgendwie erkennbaren physiologischen Zusammenhang stehen. Es bedarf nach dem Vorhergehenden wohl kaum erst einer näheren Erörterung, worin ich dieselbe für begründet erachte.

Wenden wir uns jetzt wieder zu den Berührungspunkten, welche zwischen der morphogenetischen und der physiologischen Sphäre eines Organismus bestehen. Dass die Kräfte, welche in diesen beiden Gebieten herrschen, vielfach im Widerstreit stehen, ist an sich gewiss ersichtlich genug; denn, um nur ein Beispiel herauszugreifen, wenn eine physiologische Function gerade von aussen am besten unterstützt wird, ich will sagen die Ernährung gerade die Knorpelbildung besonders fördert, und es tritt jetzt mit einem Mal auf Grundlage der organogenetischen Gesetze Knochenbildung ein, muss man da nicht eine intensive dirigirende Kraft voraussetzen, welche den gewiss vorhandenen Widerstand zu überwinden vermag? Und andererseits, wie mannigfach und auffällig sind nicht oft die durch die Ernährung hervorgerufenen Gestaltveränderungen; und doch, wie rasch können sie verschwinden, wenn sie in die morphogenetische Formel nicht aufgenommen wurden.

Gerade dieses aufnehmen Können, jedoch nicht aufnehmen Müssen, zeigt sich aber in manchen Fällen als eine sehr wichtige Eigenschaft; denn es ist ja denkbar, dass eine ganze Reihe von Formen, ja eine ganze Reihe von Generationen, durch, im Grunde genommen bloss physiologisch wirkende Einflüsse, ihrer äusseren Erscheinung nach sehr merklich beeinflusst sein könnte, während diese Aenderung doch nicht in deren Organisationsgesetz aufgenommen worden wäre. Solche Formenreihen wären dann eigentlich nur als gewissermaassen physiologische zu betrachten und hätten morphologisch bloss die Bedeutung von Zufälligkeiten, welche ja hier an sich, die möglichen, freien Schwankungen innerhalb des Rahmens eines speciellen Organisationsgesetzes darstellen. Daneben kommen auch mannigfache Beispiele vor, dass eine oder die andere ursprünglich bloss physiologisch hervorgerufene Erscheinung bei langer Dauer allerdings in das Organisationsgesetz aufgenommen, das

heisst erblich wurde, dort aber gewissermaassen bloss die Rolle eines Anhängsels spielt, und bei einer Umwandlung der Verhältnisse rasch wieder verschwindet, oder, wenn sie überhaupt einmal aufgenommen wurde, richtiger gesagt latent wird. Dass übrigens die äusseren Einflüsse durch den Anstoss, welchen sie so vielfach der Entwickelung geben, hier eine immerhin bedeutende Rolle spielen, soll jedoch gewiss nicht verkannt werden. Ausserdem bedarf es wohl auch kaum einer besonderen Erwähnung, welchen klärenden Einfluss in diesen Fällen die von M. WAGNER betonten Migrationserscheinungen auszuüben vermögen, und dass es thatsächlich oft kaum möglich ist, einer oder der anderen Reihe von Formen eine genaue systematische Stellung in unserem Sinn zuzuweisen, wenn sich dieselbe nicht durch eine Aenderung der umgebenden Verhältnisse gewissermaassen erprobt hat. Die Widerstandsfähigkeit gegen verändernde äussere Einflüsse, das ist ja eben der vornehmlichste Ausdruck der festen Gliederung einer speciellen morphogenetischen Organisationsformel, nach welcher augenscheinlich ein jeder Organismus mehr oder weniger energisch gravitirt.

Ueberblicken wir nun nochmals Alles bisher Angeführte, um daraus eine Grundlage für die Beurtheilung der Speciesfrage zu erhalten, so kann es vor Allem wohl kaum mehr zweifelhaft sein, dass ein organomorphisches Grundgesetz besteht, welches sein Analogon in dem allerdings ungleich einfacheren Krystallisationsgesetz besitzt, und dass es in erster Linie, ebenso wie Letzteres, sich als ein Gestaltungsvermögen darstellt. Augenscheinlich unmittelbar der organischen Gestaltung anhaftend entwickelt sich auch, was uns hier allerdings weniger berührt, ein geistiges Functionsvermögen, für welches eine genaue Analogie bei den Anorganen nicht existirt, es wäre denn, dass man sie in dem Verhältniss suchen würde, in welchem die Wärme zur chemischen Affinität und der damit verbundenen Krystallisationskraft steht. Eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt das Gestaltungsvermögen der Organismen ausserdem, wie bereits erwähnt wurde, darin, dass es innerhalb seines gegebenen Rahmens durch Aufnahme neuer Elemente relativ verändert werden kann, und dass eine jede derartige Aenderung die latente Tendenz der Entwicklung, selbst in minimalen Organisationstheilen, derart ändert, dass die eventuelle Weiterbildung derselben dieser neu aufgenommenen Aenderung entspricht (Erblichkeit). Sehr wichtig ist ausserdem der Nachweis, dass eine neu erstandene Gestaltungstendenz wohl latent werden, aber im Grunde genommen nie wieder verschwinden kann, sondern, wenn ihrer Richtung gewissermaassen Luft gemacht wird, immer wieder zur Wirkung gelangen kann (Atavismus). Es muss uns damit zugleich auch klar werden, welcher Art der Zusammenhang ist, der zwischen Ontogonie und Phylogenie besteht; denn dass in analogen Stadien der Entwickelung bei den höher entwickelten Thieren auch analoge Tendenzen frei werden können, muss sich nach dem Vorhergehenden a priori voraussetzen lassen.

Wenn wir uns nun zu der Verwerthung des bisher Gesagten für die Beurtheilung praktisch systematischer Fragen wenden, so lässt sich kaum verkennen, dass in diesem Gebiet für jetzt noch zum Theil eine gewisse Zerfahrenheit herrscht, und namentlich die Gesichtspunkte von denen man auszugehen hätte noch keineswegs in

eine irgend allgemein giltige Strömung gelangten. Es ist das aber auch wahrlich nicht zu verwundern, wenn wir bedenken, dass wir uns in allen Gebieten der naturwissenschaftlichen Forschung erst ganz allmählich damit abzufinden haben, was der gewaltige Geist eines Darwin unserer Zeit als Stempel aufzudrücken wusste.

Prüfen wir von dem oben angegebenen Gesichtspunkt aus vor Allem den Begriff der Species, so würde sich derselbe im idealen Sinn als die letzte Etappe einer stabilen Constitution des speciellen Gestaltungsgesetzes bei einer dadurch in gleiche Linie gestellten Reihe von Formen darstellen. Nur einer heftigen Einwirkung würde es dann gelingen, diese Coalition von Kräften zu stören, und dieselben würden darauf eine Zeit lang etwa in der Weise schwanken, wie die Wellen in einer Flüssigkeit, die von verschiedenen Seiten aufeinander treffen. Erst ein neues harmonisches Zusammenschliessen der organogenetischen Detailkräfte würde dann wieder Formen schaffen, welche als wirkliche Species zu betrachten wären. Alles was dazwischen läge, hätte man als Mittelformen anzusehen.

Wenn nun dieses Bild auch mit den Vorkommnissen in der Natur nicht ganz übereinstimmt, indem es doch nur äusserst selten zu der Bildung von wirklichen Species kommen kann, da dieselben ja nur denkbar wären, wenn ihre Tendenzen mit den physiologischen Strömungen durchaus parallel laufen würden, so lassen sich die Spuren der Linien, welche hier angedeutet wurden, doch immer wieder verfolgen. Mit welchen verschiedenen Combinationen man aber bei dem praktischen Aufsuchen der realen oder approximativen Species, wie man sie nennen könnte, zu kämpfen hat, das geht wohl schon aus dem Umstand hervor, dass es wohl in den meisten Fällen noch lange zu keinem wenn auch nur annähernden Ausgleich gekommen sein dürfte, wenn die nächste Störung des Gleichgewichtes wieder dazu tritt. Doch darf anderseits auch wieder nicht aus den Augen gelassen werden, dass mit der Consolidirung auch die Widerstandsfähigkeit gegen störende Einflüsse wächst.

Aus Allem dem dürfte aber hervorgehen, dass wir den Speciesbegriff wohl als einen in der Natur begründeten zu betrachten haben, dass aber derselbe, wie erwähnt, in so fern immer ein idealer bleibt, als seine Anforderungen kaum jemals vollständig erfüllt getroffen werden.

Es wird desshalb, und weil die verschiedenen mehr oder weniger ausgesprochenen Haltstadien in der allgemeinen Formentwicklung durchaus nicht gleichwerthig sind, dem individuellen Ermessen immer mehr oder weniger Spielraum bleiben, was man im praktischen Sinn noch als Species zu betrachten habe und was nicht. Auch die sich hier unmittelbar anschliessenden Begriffe der Varietät, der Mutation, der Rasse etc., werden wohl noch manche Klärung erfahren müssen, um so mehr als man immer mehr und mehr einsieht, dass sie in der Paläontologie, wo es sich so vielfach um ein Nacheinandervorkommen handelt, eine ganz andere Deutung erhalten müssten, als in ihrer ursprünglichen Verwendung in der Zoologie und Botanik bei im Ganzen nebeneinander auftretenden Organismen. Einige Richtpunkte für den Vergleich verhältnissmässig nahestehender Formen möchte ich hier aber doch noch erwähnen, um so mehr als in dem Folgenden darauf basirt werden soll.

Fürs Erste kommt es verhältnissmässig doch nicht so häufig vor, dass eine Constante bei dem Uebergang in eine neue Form vollständig wechseln würde, es lässt sich vielmehr meist eine allmähliche Abschwächung des Werthes derselben erkennen, so dass man darin einen leitenden Faden erhält, um sich über die Verwandtschaft bereits auseinandergegangener Formen zu orientiren. Ein zweiter Erfahrungssatz ist es ausserdem, dass eine Fläche wohl innerhalb des Spielraumes ihrer mathematischen Formel oft sehr variirt, aber, wenn sie irgend in die Constanten aufgenommen wurde, diese Grundlage meist genau festhält, so dass in diesem Fall z. B. ein Paraboloid nicht leicht durch ein Ellipsoid ersetzt wird.

Welchen Werth in Folge dessen der Gesammthabitus für ein geübtes Auge hat, lässt sich daraus sehr leicht ermessen, und es ist wohl auch darauf zum grossen Theil die Richtigkeit zurückzuführen, mit welcher das naive Auge, wie das sich vielfach schon im Sprachgebrauch ausspricht, manchmal zu trennen versteht. Trotz alle dem wird es aber noch eingehender Untersuchungen bedürfen, bevor wir in den systematischen Fragen wieder auf einem ganz festen Boden angelangt sind. Um sich aber in dieser Hinsicht unabhängig zu stellen, benützt (etwa in der Weise wie von dem Geologen eine noch nicht genügend präcisirte Schicht vor der Hand durch einen Localnamen charakterisirt wird), namentlich die neuere Wiener paläontologische Schule, mit Vorliebe die neutralen Bezeichnungen der Form und Formreihe. Bekanntlich fasst sie darunter eine Reihe von Vorkommnissen auf, welche durch gemeinschaftliche Merkmale verknüpft werden, wobei dann allerdings auch meist die verticale Begrenzung berücksichtigt wird. Diese Methode ist gewiss sehr empfehlenswerth, doch möchte ich auf eine Fehlerquelle derselben hinweisen, welche der Beachtung um so mehr werth erscheint, als sie schon manche unrichtige Auffassung verschuldet haben dürfte. Dieselbe wird aber nur zu leicht hervorgerufen, wenn man der blossen Augenfälligkeit eines Merkmals eine zu grosse Bedeutung beilegt. Ein recht augenfälliges Merkmal kann eben viele Formen scheinbar sehr eng verbinden, während dieselben vielleicht auf Grundlage aller anderen Merkmale als sehr verschieden erkannt werden müssten. Hier vermag nur ein strenges Eingehen auf die gesammten Verhältnisse zu entscheiden, ob man es hierbei mit einer recht festen aber vereinzelten Constanten zu thun habe, oder ob nur künstlich alle Formen zusammengesucht wurden, welche dieselbe auffällige Zufälligkeit zeigten. Auch in der Verbindung ähnlicher Formen kann man sich leicht täuschen, und will ich zur Erläuterung nur bemerken, dass man gewiss sehr wohl verleitet werden könnte, eine Kugel, und ein Ellipsoid mit nahe gerückten Brennpunkten, oder eine ellipsoidale und eine derselben scheinbar nahe stehende Paraboloidfläche, eher mit einander in Verbindung zu bringen, als zwei Ellipsoide oder Ellipsoidflächen, die aus einer auffallend ungleichen Excentricität der Brennpunkte hervorgingen. Und doch stehen sich letztere, mathematisch und morphologisch, gewiss bedeutend näher. Das Alles ist aber bei der Construction von sogenannten Uebergängen jedenfalls sehr wohl ins Auge zu fassen. Wenn man aber diesen Klippen aus dem Wege zu

gehen weiss, so ist dieses neutrale Vorgehen, so lange die systematischen Fragen noch nicht erledigt sind, gewiss am richtigsten, und haben wir namentlich den eingehenden und so äusserst sorgfältigen, darauf gebauten Untersuchungen M. Neumayr's schon viele sehr werthvolle Beobachtungen zu verdanken. Speciell für uns ist von besonderem Werth der Nachweis, dass er die Ansicht Aravag's von dem polyphyletischen Ursprung mancher Formen bestätigt findet; denn es kann nur für einen verhältnissmässig nicht gar zu weiten Rahmen des organomorphischen Gebietes sprechen, wenn verschiedene Entwicklungsreihen in demselben Punkt zusammentreffen können. Wichtiger erscheint mir aber noch die Schlussfolgerung, welche sich weiter daran knüpfen lässt, dass, wenn an einem Ort oder an nahe aneinander liegenden Localitäten aus Ungleichem Gleiches zu entstehen vermag, doch wohl auch an weit von einander entfernten Punkten aus dem ersten Gliede Analogem unter ähnlichen Verhältnissen auch dem zweiten Gliede Analoges entstehen dürfte, so dass wir unter, ich will sagen gleichen Klimaten analoge Entwicklungen aus ähnlichen oder gleichen Stämmen treffen müssten. Viele Erfahrungen sprechen auch thatsächlich für diese Annahme, so wie auch für den Umstand, dass der ganze phylogenetische Entwickelungsgang sich trotz aller örtlichen, oft recht auffälligen Schwankungen doch im Ganzen und Grossen stets auf der ganzen Erde annähernd in einer gleichen Linie fortbewegte. Doch das sind Fragen, die uns hier zu weit führen würden.

Um nun das Princip selbst auszusprechen, welches in systematischer Hinsicht bei der hier folgenden Bearbeitung festgehalten werden soll, so hielt ich es für richtig, jene Formen, welche gewisse ausgesprochene Constanten zeigen, mit eigenen Namen zu bezeichnen, ohne desshalb vorerst zu präjudiciren, ob dieselben thatsächlich als Species aufzufassen seien oder nicht. Dort wo mir jedoch eine Reihe von Formen bloss als eine mehr oder weniger constante Abweichung von einer grossen Gruppe abgezweigt erscheint, mit der sie sonst eng verbunden bleibt, würde ich dem Princip nach die trinomische Bezeichnung für die richtigste halten; doch um der Schwerfälligkeit willen, welche derselben anhaftet, möchte ich es versuchen die folgende Bezeichnungsweise zu gebrauchen, die ich an einem im beschreibenden Theil vorkommenden Beispiel erläutern will. Im Grunde genommen sollte ich die eine Form als *Schwagerina lepida* variatio *ellipsoidalis* bezeichnen, würde es aber praktischer finden, dieselbe bei der Aufstellung dieser Form, und dort wo es sich um strenge systematische Vergleiche handelt, als *Schw. ellipsoidalis* (typus *lepida*) anzuführen, sonst aber bloss abgekürzt *Schw. ellipsoidalis* v. zu schreiben. Unter Umständen könnte es sich dann auch empfehlen, dieselbe Form einfach nach ihrem Typusnamen zu bezeichnen, dem dann auch wieder, wenn er nur die typische Form umfassen soll, ein t. (typus) anzuhängen wäre. Es liesse sich dadurch vielleicht dem Uebelstand begegnen, dass nicht zwei oder mehrere Forscher auf verschiedenen unter einem Namen steckenden morphologischen Begriffen weiter bauen, während sie doch auf einem und demselben zu stehen glauben.

Wenn wir uns nun zu dem speciellen Theil wenden, so will ich nur noch

bemerken, dass ich dort in systematischer Hinsicht im Grossen und Ganzen das von mir proponirte System zu Grunde lege[1]).

REICH DER PROTISTA.

KLASSE RHIZOPODA.

ORDNUNG FORAMINIFERA (D'ORB.)[2]).

I. Abtheilung der rein kalkschaligen, porösen Formen.

Familie der *Fusulinidae*.

Schale frei, symmetrisch, vollständig involut, meist mehr oder weniger in der Richtung der Windungsachse verlängert und dadurch spindelförmig oder cylindrisch; doch kann sie andererseits auch ganz kugelig werden, oder wie es scheint sogar in der Richtung der Spiralachse zusammengedrückt vorkommen. Das Gesetz ihrer Einrollung, dessen mathematische Grundlage wir namentlich aus den eingehenden Untersuchungen VAL. V. MÖLLER's kennen, spielt thatsächlich bei der Unterscheidung dieser Formen eine nicht unwesentliche Rolle, und dürfte es sich daher empfehlen, wenigstens die zu dessen Feststellung hauptsächlich nothwendigen Maasse in die Diagnose aufzunehmen. Als Ausdrucksform für diese Angaben schien mir jene am passendsten zu sein, welche durch ihre Reihenfolge zugleich ein Bild des successiven Wachsthums der Windungsabstände in der Richtung eines Diameters oder, was dasselbe ist, deren Grösse je nach einem halben Umgang angibt. Das Uebrige von Angaben, welches zu eingehenderen Berechnungen nöthig wäre, ergibt sich dann, wenn nöthig, aus einer einfachen Rechnung.

Wenden wir uns nun wieder zu den Aufbauverhältnissen selbst, so ist das Gehäuse innerlich durch annähernd in der Achsenebene gelegene Scheidewände oder Septa in querlaufende Kammern abgetheilt, welche ausserdem wieder in verschiedener Weise in kleinere Kammerräume, sogenannte Secundärkammern, zerlegt werden können. Vor Allem charakteristisch für diese Familie ist aber die Art und Weise, wie sich die porenlosen, wie es scheint aus einer besonders dichten Kalkmasse bestehenden Septa an die peripherische Wand eines Umgangs anschliessen. Es keilen sich dieselben nämlich zwischen die Aussenwände zweier benachbarter Kammern derart ein, dass sie höchstens in einer ganz schmalen Linie zur Oberfläche gelangen, auf welcher dann ihr Verlauf meist durch eine mehr oder weniger deutliche Furche oder eine flache Einsenkung bezeichnet wird. Unter einander stehen die Kammern, welche so gebildet werden, wieder in etwas verschiedener Weise in Verbindung,

1) *Bolletino R. Comit. Geol.*. 1876 No. 11—12; 1877 No. 1—2, C. SCHWAGER, *Saggio di una classificazione dei Foraminiferi* etc.

2) So lange noch keine andere Bezeichnung für diese Abtheilung der beschalten und gekammerten Rhizopoden allgemein angenommen ist, halte ich es für richtig, den gebräuchlichen D'ORBIGNY'schen Namen bestehen zu lassen.

und zwar das eine Mal durch eine centrale und basale Mündungsspalte, ein anderes Mal dagegen durch eine basale Reihe von runden Mündungslöchern oder auch durch eine Combination beider Mündungsarten. Die Kammerwände sind von gleichmässig vertheilten, dichtstehenden, geraden oder wenig gebogenen Poren durchbohrt, welche im Allgemeinen gröber sind als wir sie etwa bei den Nummulitideen zu finden gewöhnt sind, das Durchschnittsmaass jener der Globigerinen aber nicht leicht erreichen.

Sucht man nun die nächsten Verwandten der vorliegenden Formen auf, so sind es vor Allem die Pulleniden, mit welchen ich die ersteren um der Lage der Mündung willen und wegen der ähnlichen Einrollung anfangs zu vereinigen geneigt war[1]), doch werden die Fusuliniden schon durch die erwähnte Einkeilung der Septa von ihnen geschieden, von den Nummulitideen dagegen, mit denen sie ebenfalls in Verbindung gebracht wurden, ausserdem noch durch den absoluten Mangel eines ausgesprochenen Rückenstranges.

Suchen wir nun die geologischen Vorläufer dieser Formen, deren Vorkommen bekanntlich auf die Systeme des Carbon und Zechsteins beschränkt bleibt, kennen zu lernen, da doch kaum anzunehmen ist, dass dieselben gleich ursprünglich in der uns bekannten, verhältnissmässig hohen Entwickelung entstanden sein sollten, so werden wir in dem Späteren einige Andeutungen in dieser Richtung finden.

Gattung FUSULINA FISCHER.

Testa libera involuta per transverse elongata, fusiformis vel subcylindrica. Loculi transversales frontem versus subarcuati, ad fines laterales plus minusve intorti. Imperforata lamina septalis marginibus externae testae putaminis intergesta, foras plerumque filo suturali notata, extus intensa intus sinuosa. Cavitates adversarum frontium vicinalium ita positi ut plus minusve conspicui locelli secundarii efficiantur. Appertura fissura ex media parte interni marginis septalis exsecta. Putamen subtenuibus foraminibus perforatum.

Lange Zeit waren Vertreter der Fusulinideen bloss aus dieser Abtheilung bekannt, bis EHRENBERG, MEEK, STACHE, VERBEEK, MÖLLER etc. auch andere Formen entdeckten, die sich im Allgemeinen zwar an die typischen Fusulinen anschliessen, jedoch, wie es MÖLLER zuerst aussprach, auch manche Merkmale besitzen, welche sie von letzteren scheiden und daher die Abtrennung von Untergruppen rechtfertigen.

Bei den typischen Fusulinen herrscht im Allgemeinen die Spindelform vor, die allerdings einerseits in eine annähernd cylindrische Gesammtgestalt übergehen kann, andererseits sich jedoch auch durch die Verkürzung der Spiralachse in manchen Fällen dem Kugeligen zu nähern vermag. Ausgesprochen kugelig, wie dies bei der zunächst zu besprechenden Gattung sogar als durchschnittliche Erscheinung vorkommt, scheinen sich jedoch die Repräsentanten dieser Abtheilung niemals zu

1) C. SCHWAGER, *Saggio di una classificazione* etc. l. c.

entwickeln. Ein noch wesentlicheres Unterscheidungsmerkmal liegt ausserdem in der Gestalt und Beschaffenheit, welche hier die Septalwände annehmen. MÖLLER war der erste, der dieses Verhältniss besonders betonte [1]), das in seinem Vorkommen aber auch bereits von SALTER [2]) sehr richtig beobachtet worden war. Es bilden nämlich die Septalwände, welche auf der Oberfläche meist in einer einfachen, etwas nach vorn gebogenen Linie verlaufen, nach Innen zu mehr oder weniger regelmässige Falten oder Nischen, welche derart vertheilt sind, dass die Faltenberge und die respectiven Faltenthäler benachbarter Septa meist direct aufeinander treffen. Auf diese Weise entstehen dann kleine Kämmerchen, welche hier die Rolle von Secundärkammern übernehmen, um so mehr als beide Septa an ihrer Basis nicht selten ganz verwachsen. Ein Beispiel dieser Art zeigt uns Fig. 9 auf Taf. XV. Die Communication zwischen den so gebildeten Unterabtheilungen wird dann durch die peripherischen, glatten auseinanderweichenden Septalränder bewerkstelligt. An den beiden seitlichen Enden scheint für den ersten Anblick überdiess ein viel complicirteres Verhältniss obzuwalten; doch wenn auch hier und da eine thatsächliche Anastomosirung vorkommt, so ist es doch zumeist die Eindrehung dieser Enden, welche dem Querschnitt mitunter das eigenthümliche Ansehen geben kann, welches wir in extremer Ausbildung auf Taf. XV, Fig. 17 abgebildet sehen. Die Hauptverbindung zwischen den einzelnen Kammern wird übrigens bei den echten Fusulinen stets von einer medianen Spalte bewerkstelligt, welche aus dem Unterrand des Septums ausgeschnitten erscheint, doch kann dieselbe unter Umständen, wie auch v. MÖLLER erwähnt, im Alter vollständig geschlossen werden [3]). Auch in Betreff der Dicke der Poren kann ich die Angaben v. MÖLLER's nur bestätigen, dass deren Durchmesser 0.012 mm nicht leicht überschreitet.

Was ausserdem die geologische Verbreitung dieser Formen betrifft, so zeigen die Fusulinen darin eine gewisse Verschiedenheit gegenüber den zunächst zu erwähnenden Schwagerinen, indem sie in der unteren Abtheilung der Steinkohlenperiode beginnen und nicht über die Basis des Zechsteins hinausgehen [4]).

Fusulina japonica GÜMBEL.

Taf. XV, Fig. 1—11.

Im Jahrgang 1874 der Zeitschrift »Ausland« S. 479 erwähnt W GÜMBEL ein japanisches Vorkommen von Kohlenkalk, welches in diesem Land unter dem

1) V. v. MÖLLER, *Die spiral gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks. Mém. Acad. St. Petersburg*, VII^e Ser., Tome XXV No. 9.

2) Sir EDW. BELCHER, *The last of the arctic voyages* etc. London 1855. *Account of the arctic carboniferous fossils by* J. W. SALTER. Pl. XXXVI, Fig. 2 und 3.

3) Dieser Umstand, in Verbindung mit dem Vorkommen einer Reihe von Mündungslöchern bei den später zu erwähnenden *Schwagerinen*, welche von mir im Beginn der bezüglichen Untersuchungen mit den Nischen der *Fusulinen* in Beziehungen gebracht wurden, verleiteten mich zu der unrichtigen Diagnose der Gattung *Fusulina* in ZITTEL's Handbuch. Doch lange vor Beginn seiner schönen und so eingehenden Untersuchungen hatte Prof. v. MÖLLER, welcher diess so scharf rügt, die Tafeln zu der vorliegenden Arbeit, deren Fertigstellung nur durch äussere Verhältnisse verzögert wurde, in der Hand, ganz abgesehen von der mündlichen Berichtigung meiner früheren Anschauung.

4) Die Angabe eines Vorkommens derselben im Jura dürfte, wie auch v. MÖLLER bemerkt, auf einem Irrthum beruhen.

Namen Fusistein zu allerhand kleinen Gegenständen verarbeitet wird und von den zahlreichen Durchschnitten grosser Fusulinen ein schön geflecktes Aussehen erhält. GÜMBEL bezeichnet diese in dem Gestein zum Theil massenhaft zusammengedrängte Form als *Fusulina japonica* GÜMBEL, und charakterisirt dieselbe in folgender Weise:

»Die japanesische Art (*Fusulina japonica* G.) zeichnet sich vor der verwandten russischen Species (*F. cylindrica* FISCHER) dadurch aus, dass sie kürzer, dick fassförmig gestaltet ist, zahlreichere Umgänge und weiter auseinander stehende Kammerwände besitzt.«

Dank dem Material, welches ich auch von diesem Forscher noch ausser jenem mir von Herrn v. RICHTHOFEN übergebenen zur Untersuchung übermittelt erhielt, bin ich in den Stand gesetzt, die ursprünglichen Angaben nicht unwesentlich zu ergänzen. Vor Allem wird man die Bezeichnung dieser Form als eine kurze, dick fassförmige, so zutreffend sie auch für einen Theil der vorkommenden Formen sein mag, doch etwas modificiren müssen. Auch bei dieser Art finden wir nämlich, wie bei den meisten anderen Fusulinen, nicht unbedeutende Schwankungen in der Gesammtgestalt, und es besitzen manche Exemplare, die sich desshalb von den übrigen doch nicht abtrennen lassen, eine viel zu schlanke Gestalt, als dass sich die obige Bezeichnung darauf anwenden liesse. Nichtsdestoweniger sind aber alle diese Formen durch den Charakter ihrer gesammten Gestalt eng mit einander verknüpft, und die vorkommenden Schwankungen reduciren sich zumeist auf den grösseren oder geringeren Spielraum bei einigen Maassen.

Die Diagnose dieser Art würde sich demnach etwa folgendermaassen gestalten: Das Gehäuse ist dick spindelförmig mit deutlich gewölbtem Mitteltheil, von welchem aus es sich gegen die seitlichen Enden allmählich und ziemlich stark zusammenzieht und zuletzt abgestutzt erscheint. Die durchschnittlichen Hauptmaasse desselben sind 14 mm zu 4 mm. Die Oberfläche der Schale ist durch die zwar ziemlich niedrigen, doch deutlichen und zum Theil scharfen, etwas nach vorn gebogenen Nathfurchen quergestreift, sonst im Allgemeinen glatt, höchstens in der Richtung der Windungsachse manchmal unregelmässig und flach gerunzelt. Die flachgewölbten Kammern, von denen etwa im fünften Umgange durchschnittlich 30—35 vorkommen, sind an den Enden nur wenig gezwirlt (*twisted*), erreichen aber unter Umständen das Ende nicht vollständig, wodurch dann manche Complicationen im Längsschnitt hervorgebracht werden. Durchschnittlich sind es 6—7 Umgänge, aus denen ein fertiges Gehäuse gebildet erscheint, und fand ich als mittleres Maass der Windungshöhen folgende Reihe, die ich der kürzeren Schreibweise wegen (sowie von da an alle ähnlichen Maasse) stets bei einer Vergrösserung von $^{100}/_{1}$ angeben will. Hier wäre sie daher = —40—, 12, 15, 17, 20, 23, 26, 28, 32, 33, 36, 39, 36, an welche sich dann die entsprechende Reihe der Wandstärken folgendermaassen anschliessen würde: —5—4, 4, 5.2, 5.5, 6, 7, 7.3, 8, 9, 10.3, 11, 12.

Die ersten, eingeklammerten Angaben würden sich dann immer auf die Embryonale beziehen.

Auch die Septalwände sind im Allgemeinen ziemlich dick und geben den äusseren

Schalenwänden in dieser Hinsicht zumeist nur wenig nach, ja sie übertreffen dieselben manchmal noch darin. Was ausserdem die Faltung der Septa betrifft, so verschmelzen dieselben am Grund der Kammern nicht selten vollständig mit einander (Taf. XV, Fig. 9). Die Embryonalkammer ist kugelig und verhältnissmässig gross, wenn sie auch im Durchmesser etwas wechselt. Wenig bemerkbar macht sich dagegen die niedrige Mündungsspalte, welche über 0.05 der Schalenlänge nur selten hinausgeht. Die Poren sind im Allgemeinen dick und erreichen nicht gar selten den grössten bei dieser Gattung durchschnittlich vorkommenden Durchmesser von 0,012 mm.

Vorkommen. Bis jetzt ist diese Art bloss aus Fundorten in Japan bekannt, die alle in der Provinz Mino liegen.

Anmerkungen. *Fusulina japonica*, welche mit unter die grössten Repräsentanten dieser Gattung gehört, schliesst sich wohl am nächsten an die dickere Varietät jener Form an, die ich in einer grösseren Zahl von Exemplaren von den Herren J. VERBEEK und Prof. FD. RÖMER unter der Bezeichnung *F. granum avenae* RÖMER zugesendet erhielt. Von der erwähnten Varietät, mit welcher sie durchschnittlich in der Grösse übereinstimmt, unterscheidet sie sich jedoch durch die ausgesprochene Spindelform und die im Allgemeinen merklich dickeren Septalwände. Durch letzteres Merkmal, sowie durch die weit weniger gefalteten Septa und die schwach gedrehten Enden, scheidet sie sich auch von dem seitlich nicht so dick gerundeten Typus der oben erwähnten Art. Mit manchen Exemplaren der *F. Verneuili* MÖLLER zeigt unsere Species ausserdem ebenfalls eine gewisse Uebereinstimmung, die sich namentlich in den Verhältnissen des inneren Aufbaues ausspricht; doch ist letztere durch ihre im Allgemeinen weit dickeren Enden, die beinahe cylindrische Mitte und die geringere Durchschnittsgrösse von *Fus. japonica* deutlich verschieden. Auch *Fus. Tietzei* STACHE, die im Umrisse viel Aehnlichkeit mit unserer Form zeigt, wäre zu vergleichen, doch scheint dieselbe weniger und rascher anwachsende Umgänge zu besitzen.

Was die auf Taf. XV gegebenen Abbildungen dieser Species betrifft, so zeigt Fig. 1 die Art und Häufigkeit ihres Vorkommens, sowie die Hauptdimensionen der hier allerdings ausgesucht grossen Exemplare, welche jedoch namentlich in manchen Handstücken merklich kleiner vorkommen. Die Figuren 2 und 3 bedürfen wohl keiner weiteren Erklärung, höchstens könnte bemerkt werden, dass die Eindrehung an der rechten Seite in Fig. 2 noch etwas stärker markirt erscheint als dies gewöhnlich der Fall ist. Fig. 4 soll ein schematisches Bild davon geben, wie durch die Faltung der Septa die Nebenkammern gebildet werden. Bei Fig. 5 wäre besonders zu erwähnen, wie wenig sich hier die Mündungsspalte bemerkbar macht. Der, um die Fältelung deutlich zum Ausdruck zu bringen, etwas excentrisch gewählte Querschnitt in Fig. 6, sowie die stärker vergrösserten Fig. 7 und 8 bedürfen wohl keines weiteren Commentars, und ebensowenig die schon einmal erwähnte Fig. 7. Der Bemerkung werth ist dagegen wieder Fig. 10, welche einen Querschnitt durch einige Septa zeigt, der unmittelbar unter der Schalenwand geführt wurde und deutlich deren Zusammensetzung aus zwei Blättern erkennen lässt. Ausserdem würde nur

noch erübrigen, auch noch Einiges über den Charakter der bei dieser Form vorkommenden Windungs-Spirale zu sagen. Schon ein flüchtiger Blick auf die gegebenen Maasse lässt nämlich erkennen, dass beiläufig mit der fünften Windung eine Abnahme des Windungsquotienten eintritt, welche auf das Vorhandensein einer Pleospirale hinweist, die übrigens bei der factischen Conchospirale die Regel bilden dürfte. Das aber gibt mir die Veranlassung, eine Bemerkung daran zu knüpfen, die sich mir bei dem Vergleich so zahlreicher Fusulinendurchschnitte, wie ich sie jetzt unter den Händen hatte, unwillkürlich aufdrängen musste. Es reducirt sich nämlich der scheinbar mathematisch so sehr complicirte Wechsel der Spirale zumeist ganz einfach auf den Einfluss der drei Lebensstadien: des Jugendzustandes, des Zustandes der entwickelten Form und des Stadiums der senilen Decrescenz. Wenn auch in der Regel die zwei ersten Lebensalter keinen merklichen Abschnitt zeigen, so ist er beim Uebergange in das Stadium der abnehmenden Lebensintensität doch beinahe immer deutlich zu erkennen. Bemerkt muss jedoch auch gleich werden, dass namentlich bei manchen Formen das relative Verhältniss dieser drei Abschnitte, wenn sie deutlich ausgesprochen sind, zum Theil nicht ganz unbedeutenden Schwankungen ausgesetzt zu sein pflegt, wenn es auch andererseits wieder manchmal recht constant sein kann.

Fusulina Richthofeni m.

Taf. XV, Fig. 11—17.

Diese schlanke, zierliche Form, welche aber nur selten die Grösse der in Fig. 12 gegebenen Abbildung erreicht und zumeist über die Hauptdimensionen von 12 : 2.8 mm nicht hinausgeht, ist mir leider bloss aus Durchschnitten bekannt; doch genügt das untersuchte Material, um ein allgemeines Bild von derselben zu erhalten. Dieselbe ist länglich spindelförmig, in der Mitte (wenigstens bei alten Exemplaren) nur wenig gewölbt, nach den Seiten zu allmählich verschmälert. Die beiden Enden, welche zuletzt flach zugerundet sind, waren jedenfalls stark eingedreht, und scheint thatsächlich eine gewisse Zerspaltung der Septa an dieser Stelle hier vorzukommen. Die Kammern, von denen 25—30 auf den fünften Umgang treffen, sind nur wenig gewölbt, und werden durch flache aber deutliche Nathlinien getrennt. Die Reihe der Windungsabstände ergab folgende Maasse bei $^{100}/_{1}$: —35— 9, 11, 13, 15.3, 18, 22, 25, 29, 32, 30, die semissodistante Reihe der Schalendurchmesser: —3.5— 3, 3.2, 3.5, 4, 6, 7, 7.2, 8. Die Zunahme der Windungshöhen ist, wie man sieht, gegenüber jener bei der vorhergehenden Art beobachteten einigermaassen verschieden, doch macht sich das in dem etwas schief getroffenen Querschnitt (Fig. 14) weniger bemerkbar. Sehr charakteristisch für diese Form, der vorhergehenden gegenüber, ist die Feinheit der Septalwand, welche bis zur Hälfte des Durchmessers der an sich schon nicht sehr dicken Aussenwand gehen kann. Der Querschnitt erhält dadurch ein eigenthümlich zierliches, filigranes Aussehen, welches dadurch noch erhöht wird, dass die Septa hier, namentlich gegen die Enden zu, stärker und mannigfaltiger gefaltet sind, als bei den sich an die *F. japonica* anschliessenden Formen. Man vergleiche

dafür nur die seitlichen Querschnitte in Fig. 11 und Fig. 15. Mit zu dem eigenthümlichen Bilde des Schnittes in Fig. 15 trägt aber auch die bereits erwähnte starke Eindrehung der Enden bei; sowie auch der Umstand, dass die Septalenden, wie bereits erwähnt wurde, zum Theil gespalten sein dürften. Die Mündung macht sich auch bei dieser Form nur wenig bemerkbar. Auch die Poren sind hier etwas schwächer als bei *Fus. japonica* und gehen nicht leicht über einen Durchmesser von 0.009 mm hinaus.

Vorkommen. Diese Form ist mir bloss von dem unter China b angeführten Fundort von Tschönn-kiang bekannt.

Bemerkungen. Noch mehr als die vorhergehende Art schliesst sich die vorliegende an die bereits erwähnte Species von der Westküste von Sumatra an, namentlich an die schlankeren Repräsentanten derselben, welche ich als deren Typus bezeichnete, ja es war beinahe bloss die constant geringere Grösse bei unserer Form, welche mich abhielt, sie geradezu mit derselben zu identificiren. Bei einem genaueren Vergleich finden sich aber auch noch andere Differenzen. So fehlt unserer Art jedenfalls die eigenthümliche, beinahe halbkugelige Zurundung der Spitzen, welche sich bei der Sumatra-Art, selbst an den deutlicher spindelförmigen Exemplaren bemerkbar macht, bei den dicken, seitlich abgestumpften Formen aber doppelt auffällig wird. Auch darin liegt ein Unterschied, dass unsere Art, besonders in den Anfangswindungen, rascher anwächst. Auch mit manchen Exemplaren der *Fusulina Verneuili* MÖLLER liesse sich unsere Form äusserlich vergleichen, doch ist sie von letzterer bereits durch die Art der Septalfaltung verschieden. In dieser Hinsicht würde sich dieselbe eher an die *Fus. prisca* EHRENBERG anschliessen, von der sie sich aber wieder durch die äussere Gestalt unterscheidet. Zugleich mit dieser Form kommt an demselben Fundort noch eine kleinere, langsamer anwachsende mit kleiner Embryonale vor, von der ich jedoch kein zusammenhängendes Bild gewinnen konnte.

Fusulina exilis m.

Taf. XV, Fig. 18 u. Taf. XVI, Fig. 4—5.

Trotz der massenhaft vorkommenden Durchschnitte, welche sich auf der geschliffenen Oberfläche des Gefässes zeigen, in dessen Material mir diese Form einzig bekannt wurde, und trotzdem es mir gestattet wurde ein Bruchstück desselben zur Untersuchung zu verwenden, wurde es mir doch schwer, über die Gestalt und den Aufbau derselben nur einigermaassen ins Klare zu kommen. Einestheils sind nämlich alle Einschlüsse eigenthümlich corrodirt, als ob sie in calcinirtem Zustand abgebröckelt wären, und andererseits ist namentlich das Innere meist durch später infiltrirte Kalkerde zu einer so gleichartigen Masse umgewandelt, dass man die Formen mehr errathen als erkennen muss. Durch die Combination der an verschiedenen Exemplaren gefundenen Daten liess sich aber doch ein allgemeines Bild gewinnen.

Unsere Form gehört danach jedenfalls zu den schlankeren Repräsentanten der

Gattung *Fusulina* und scheint nur selten über die Hauptdimensionen von 10 mm zu 2.5 mm hinauszugehen, ja zum grossen Theil von Formen vertreten zu sein, die bloss eine durchschnittliche Grösse von 7 mm zu 1.5 besitzen. Dieselbe ist in der Mitte annähernd cylindrisch, an den Enden zugespitzt und zuletzt zugerundet, scheint aber an den letzteren verhältnissmässig wenig eingedreht zu sein. Im Allgemeinen wird sie höchstens von 5—6 Windungen gebildet. Als Windungsabstände, die aber aus mehreren Exemplaren zusammengestellt werden mussten, ergaben sich folgende Maasse in Millim., bei einer Vergrösserung = $^{100}/_{1}$: —33—12, 13, 16, 19, 22, 26, 30, 35; ausserdem für die Schalendicke: —4— 4.3, 4, 4.2, 5, 5.7, 7, 8.

Die Kammern sind flach gewölbt, sogar meist noch weniger als Fig. 18 zeigt, und durch sehr stumpfwinklig einfallende aber doch scharfe Näthe getrennt. In der vierten Windung konnte ich 24—26 derselben zählen. Die Septa sind einfach gefaltet, im Allgemeinen annähernd von gleicher Dicke wie die verhältnissmässig dünnen Wände. Die Mündungen lassen sich in den Querschnitten kaum unterscheiden, doch scheinen dieselben schmal und niedrig zu sein. Die Poren sind ziemlich dick und erreichen durchschnittlich einen Durchmesser von 0.01.

Vorkommen. In einer grösseren Tasse aus Japan von nicht näher bekanntem Fundort, mit der später zu beschreibenden *Schwagerina lepida* m. massenhaft zusammengehäuft.

Bemerkungen. Vor Allem wäre zu rechtfertigen, dass diese Form einen eigenen Namen erhielt und nicht an eine der bereits bekannten Arten einfach angeschlossen wurde, und wäre die hauptsächlichste Form, welche hier in Betracht kommen könnte, die typische *Fusulina cylindrica* Fischer von Miatschkowo, wie sie von V. v. Möller präcisirt wurde. Sowohl in der Grösse als auch in der Gesammtgestalt liesse sich unsere Form mit derselben ganz gut vergleichen, das was sie aber von letzterer trennt, ist vor Allem die grosse Embryonale und die entwickelten Septalfalten. Doch abgesehen von diesen inneren Merkmalen, lässt sich *Fusul. exilis* von der russischen Art schon durch die im Allgemeinen doch geringere Grösse der letzteren ganz gut unterscheiden. Die Möglichkeit will ich aber doch nicht ganz zurückweisen, dass sich unsere Form dennoch bloss als eine Varietät der *F. cylindrica* Fischer t. herausstellen könnte, doch scheint mir für jetzt Mehr für eine schärfere Abtrennung zu sprechen. In Betreff der Grössenverhältnisse schliesst sie sich ausserdem sehr nahe an manche americanische Vorkommnisse, namentlich jene von Missouri und Nebraska, die ich näher zu untersuchen Gelegenheit hatte, ziemlich an, ebenso an die von Prof. Waagen in Indien gesammelten Formen; doch zeigen alle die letzteren eine feinere Septalspaltung und namentlich kleinere Embryonalblasen.

Zu den von dieser Form gegebenen Abbildungen wäre ausserdem nur zu bemerken, dass Fig. 5 auf Taf. XVI aus zwei Exemplaren zusammengesetzt und überdiess auch etwas schief geschnitten ist, wodurch die Gesammtform zum Theil verzerrt wird; doch habe ich mich lieber genau an die abgebildeten Schliffe gehalten, um an der inneren Architectur nichts verändern zu müssen. Dass übrigens auch an diesen

Exemplaren sich zum Theil spätere krystallinische Umlagerungen der Schalenmasse geltend machen, ist wohl auf den ersten Blick zu erkennen.

Fusulina brevicula m.

Taf. XVI, Fig. 6—13.

Auch diese Form konnte ich bloss aus Durchschnitten kennen lernen; doch sind dieselben so trefflich erhalten, dass es hier keine Schwierigkeiten macht, dieselben zu einem Ganzen zu verbinden. Wie schon der Name andeuten soll, so ist dieselbe kurz und gedrungen gebaut. Die Gesammtgestalt derselben ist ausserdem spindelförmig mit mehr oder weniger bauchiger Mitte und gleichmässig zugespitzten Enden, bei einer mittleren Grösse von 5 mm : 3 mm. Dass übrigens auch längere Exemplare vorkommen, welche den Typus aber doch stets sehr wohl erkennen lassen, das ist Etwas, was bei allen ähnlichen Formen immer wiederkehrt. Die einzelnen Kammern sind deutlich und gerundet gewölbt, durch tiefe, scharf markirte Näthe getrennt, verhältnissmässig nur wenig nach vorn gezogen. Die Schale zeigt durchschnittlich 5—6 Umgänge und im fünften Umgang 28—30 Kammern. Als mittleres Maass ihrer Windungshöhen bei $^{100}/_{1}$ Vergr. ergab sich die folgende Reihe in mm: —30—9, 11, 13, 16, 19, 22, 27, 32, 37.

Für die Schalendicke fand ich als mittlere Grössen: —2— 2, 2.5, 3, 3.5, 5, 6, 7, 9. Hier fällt wohl vor Allem wieder die grosse Embryonale, welche in dieser Hinsicht verhältnissmässig nur geringe Schwankungen zeigt, so wie das rasche Anwachsen der Kammern auf, das noch stärker hervortritt, wenn man die Höhen ihrer Lumina allein unter einander vergleicht. Die Septa sind verhältnissmässig dünn, gleichmässig aber fein gefaltet, und zeigen in Durchschnitten, namentlich gegen die Enden zu, ziemlich regelmässige und gedrängte Verbindungen. Die Mündungen lassen sich hier im Allgemeinen an den Achsenschnitten ganz gut unterscheiden und zeigen durchschnittlich eine Höhe = 0.3 des entsprechenden Septums, und eine Breite von 0.003 der jeweiligen Gesammtlänge der Schale. Die Schalenporen sind verhältnissmässig ziemlich stark und erreichen nicht selten eine Dicke von bis 0.1 mm. Dieselben werden im Allgemeinen durch annähernd gleichgrosse Zwischenräume getrennt.

Vorkommen. Bisher bloss aus dem unter c, 1, aus China angeführten Gestein vom See Tai-hu bekannt, in welchem sie häufig vorkommt.

Bemerkungen. Wenn man nur das Alleräusserste der Gestalt in Betracht ziehen wollte, so könnte man allerdings dazu bewogen werden, unsere Form mit einer ganzen Reihe ähnlicher, besonders americanischer Vorkommnisse zusammenzuwerfen; bei einem genaueren Vergleich findet man aber doch zu erhebliche und namentlich zu constante Unterschiede, als dass diess so ohne Weiteres gerechtfertigt sein könnte. *Fusulina ventricosa* Meek et Hayden aus dem Kohlenkalk von Illinois ist es aber, welche hier vor Allem in Betracht zu ziehen wäre, und hatte ich glücklicherweise Gelegenheit, dieselbe in Exemplaren, welche von dem Originalfundort stammen, zu untersuchen. So sehr die Allgemeingestalt bei manchen Exemplaren

beider Formen für den ersten Augenblick übereinzustimmen scheint, weil deren kurzer gedrungener Bau vor Allem auffällt, so findet man schon in dieser Hinsicht den constanten Unterschied, dass unsere Form wohl niemals so hervortretende seitliche Schalenspitzen besitzt, wie sie bei der americanischen Art normal zu sein scheinen, sondern dass bei ihr die Verschmälerung zu den ebenfalls abgestumpften seitlichen Enden weit gleichmässiger geschieht. Weit auffallender wird jedoch der Unterschied, wenn wir uns nicht bloss auf den äusseren Anblick verlassen, sondern auch die inneren Verhältnisse beider genauer vergleichen. Ich will zu dem Behuf die Windungshöhen und die fortlaufende Reihe der Schalendicke bei der Form von Illinois hier anführen. Erstere ergaben bei $^{100}/_{1}$ in Millim. folgende Zahlen: —15— 7, 8, 9, 10, 12, 12.5, 14, 13.5, 14, 15, 22.5, 22 mit den folgenden entsprechenden Durchmessern der Aussenwände: —2— 1.9, 2, 2.5, 3, 2.8, 3.1, 2, 3.5, 3.5, 4.5, 3.8, 5, 5. Daraus ergibt sich ein Windungsquotient von annähernd 1.2: während unsere Form rascher anwächst, so wie sie auch mit einer Embryonale von durchschnittlich mehr als ein und einhalbmal so grossem Durchmesser im Verhältniss zu der americanischen Art beginnt. Es ist diess um so auffälliger, als die ganze Schale bei letzterer Art als mittlere Hauptdimensionen durchschnittlich 4.5 mm zu 3 mm zeigt, also in dieser Hinsicht von unserer Form nicht sonderlich differirt. Ausserdem zeigen die Exemplare der *F. ventricosa* von Illinois, welche ich untersuchen konnte, alle ausnehmend dicke Septa, welche in der Mitte hellere Partien besitzen, ganz ähnlich jenen, die MÖLLER z. B. auf Taf. XIV seiner Spiralgewundenen Foraminiferen bei seiner *Fusulinella Bocki* zeichnet. Ich kann mich aber noch nicht entschliessen, dieselben als Canäle zu betrachten, sie scheinen mir vielmehr gerade die Reste der ehemaligen Septalwände zu sein, welche in Folge einer Umkrystallisirung mit der später abgelagerten Kalkmasse ganz zusammenfliessen. Meiner unmaassgeblichen Anschauung nach wird es übrigens noch mancher sehr sorgfältiger Untersuchungen bedürfen, ehe diese Frage vollständig nach der einen oder der anderen Seite wird entschieden werden können.

Ausser der vorerwähnten wären unter den kurzen americanischen Fusulinenformen auch jene aus Texas zu vergleichen, welche sich dem äusseren Ansehen nach eng an die typische *Fusulina ventricosa* von Illinois anschliessen, jedoch viel feinere, spärlichere, aber dafür auch mannigfaltiger gefaltete Septa besitzen, und die sich in dieser Hinsicht schon mehr zu unserer Form hinneigen. Auch die kurze Form von Iowa, welche ausserdem keine so zitzenförmig ausgezogenen Enden besitzt, wie die beiden vorhergehenden, schliesst sich vielfach an die *brevicula* an, aber alle lassen sich schon durch die weit kleineren Embryonalblasen von derselben sehr wohl unterscheiden. Weit näher steht sie in dieser sowie in mancher anderen Hinsicht den kürzeren Abänderungen der *Fusulina montipara* EHRENBERG, die ich, Dank der Güte des H. Dir. LUDWIG, in zahlreichen Exemplaren von Kaluga untersuchen konnte. So weit man die gestreckteren Formen der letzteren Art betrachtet, zeigt sie verhältnissmässig nur wenig Aehnlichkeit mit dem chinesischen Vorkommen, so wie man aber, namentlich die kürzere, ebenfalls häufig vorkommende Abänderung

ins Auge fasst, tritt die Aehnlichkeit sogleich hervor. Noch mehr zeigt sich dieselbe bei einem Vergleich im Dünnschliff. Die Embryonalkammern besitzen nahezu die gleichen Dimensionen, auch die Vertheilung und Faltungsweise der Septa zeigt ausserordentlich viel Aehnlichkeit; aber so wie man an einen Vergleich der Windungsverhältnisse herangeht, zeigt es sich, dass die russische Form viel langsamer und gleichmässiger anwächst, ausserdem auch dünnere Wände, aber dabei noch kräftigere Poren besitzt als *Fus. brevicula;* doch ist die Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, dass unsere Form einst vielleicht doch bloss als eine besondere Varietät der ersteren Art erkannt werden würde.

In Betreff der auf Taf. XVI von *Fusulina brevicula* gegebenen Zeichnungen möchte ich nur bemerken, dass Fig. 10 einen etwas schiefen Achsenschnitt darstellt, und dass in Fig. 13 wieder ein Schnitt unmittelbar unter der Aussenwand gezeichnet ist, welcher die zwei Platten der Septalwand erkennen lässt. Fig. 13 bringt ausserdem deutlich zum Ausdruck, in welcher Weise sich bei den Fusulinen die erste Windung an die Embryonalblase anschliesst.

Genus SCHWAGERINA MÖLLER.

(*Fusulina* aut.; (*Borelis* EHRENB. pars) SCHWAGER[1]) non *Borelis* MONTFORT).

T. libera involuta subglobosa, aut secundum evolutionis axem elongata, ellipsoidalis fusiformis sive subcylindrica. Loculi transversales in medio aliquatenus proni, ad fines laterales nonnunquam perspicue intorti. Laminae septales quodammodo duplicatae, marginibus loculorum admodum labrorum amplexi, in media parte aequae, ad latera interdum undulatae. Tota capsula excepto ultimo circuitu tenui lamina aporosa, de qua cymatii spirales aut intervallis paene aequalibus separati, aut minus regulares surgunt, tecta. Isti cymatii nonnunquam haud conspicui, si autem plus minusve alti, loculi ad hunc modum in loculos secundarios subseparantur. Apertura aut in seriem foraminum subaequalium dissoluta, aut fissura ex medio marginis frontis septalis exsecta, utrinque additis foraminibus aperturalibus. Putamen exceptis frontibus septalibus atque lamina basali, subtenuibus foraminibus perforatum.

Im Jahre 1878 stellte V. v. MÖLLER auf Grundlage der genaueren Untersuchungen, denen er die grossen kugeligen Foraminiferenformen unterzogen hatte, welche hier und da in dem oberen Carbon und in den unteren Zechsteinschichten vorkommen, die vorliegende Gattung auf[2]). Trotz der mannigfaltigen Berührungspunkte, welche diese Formen mit den typischen Fusulinen besitzen, zeigen dieselben nämlich, bereits ganz äusserlich, so viel Eigenartiges, dass deren selbstständige Abtrennung schon dadurch gerechtfertigt erscheint. Auch ich fand ähnliche Formen im Kohlenkalk von China, doch mit denselben zu gleicher Zeit ein anderes Vorkommen, das mit den ersteren viel Uebereinstimmendes zeigte, daneben aber auch ein sehr eigenthümliches Relief erkennen liess. Namentlich bei manchen Exemplaren konnte

1) *Saggio di una Classificazione dei Foraminifere per* CORRADO SCHWAGER l. c.

2) *Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Pal.* 1877 pag. 143.

man nämlich sehr deutlich auf der Oberfläche der Schale, senkrecht auf die Achse, in regelmässigen Abständen fortlaufende, leistenartige Erhöhungen bemerken, welche dieselbe gleichmässig umgaben. Einmal auf dieses Verhältniss aufmerksam gemacht, lag die Vermuthung sehr nahe, Analoges auch bei den, augenscheinlich nahe verwandten kugeligen Formen zu suchen, und fand ich dann auch meine Erwartung nicht getäuscht. Ja ich habe seither noch keinen Repräsentanten der vorliegenden Gattung kennen gelernt, dem diese eigenthümliche Decke, welche sich über die glatte Oberfläche des letzten Umganges hinlegt, vollständig fehlen würde, und stellte ich dieselbe daher bereits an einem anderen Ort[1]) unter der Bezeichnung Basalskelett als ein für dieses Genus charakteristisches Kennzeichen dar. Demgemäss, und nachdem ich dieses Vorkommen auch selbst an der von V. v. Möller gegebenen Abbildung glaube nachweisen zu können, wird die Diagnose der vorliegenden Gattung eine entsprechende Ergänzung erfahren müssen. Dieselbe dürfte sich danach etwa in oben angegebener Weise gestalten:

Schale frei, gleichseitig und vollständig involut, ihrer allgemeinen Gestalt nach kugelig, ellipsoidisch, annähernd cylindrisch, oder auch kurz spindelförmig. In ihrem Inneren wird dieselbe durch querlaufende Septalwände, welche in der Mitte meist etwas nach vorn gezogen sind, in successive angesetzte Einzelnkammern unterabgetheilt. Die flachen, wenig gewölbten oder selbst etwas eingebogenen Septa sind in dem mittleren Hauptheil stets ungefaltet. Gegen die Enden zu, nach welchen sie entweder beinahe gerade auslaufen, oder in denen sie, ähnlich wie bei den Fusulinen eingedreht (*twisted*) sein können, zeigen dieselben jedoch nicht ganz selten eine ähnliche Anastomisirung, wie sie bei den letzteren vorzukommen pflegt, und geben so zu Achsenschnitten Veranlassung, wie wir den einen auf Taf. XVII Fig. 1 abgebildet sehen. Auch hier ist das Septum, wie sich am entsprechenden Querschnitt desselben erkennen lässt, aus zwei ungleichen Blättern zusammengesetzt, deren Trennungslinie jedoch nur sehr selten in ihrem ganzen Verlauf verfolgt werden kann und sich namentlich in der Richtung gegen die Kammerbasis zu, beinahe stets, immer mehr und mehr verwischt. Was ausserdem die Einkeilung desselben zwischen die Ränder je zweier Kammerdächer betrifft, so geschieht dieselbe in ähnlicher Weise wie bei den Fusulinen, nur dass hier das Herabgreifen dieser Ränder viel stärker ausgesprochen ist und viel constanter auftritt als bei den letzteren, wo es bloss in einzelnen Ausnahmsfällen stärker angedeutet erscheint. Wie weit aber dieses Herabgreifen gehen kann, werden wir an der complicirtesten Schwagerinenform sehen, welche hier vorgeführt werden soll. Die über den Septalenden verlaufenden Kammernähte sind dann meist durch eine mehr oder weniger deutliche Nahtfurche in ihrem Verlauf bezeichnet.

Wenden wir uns nun zu der Basis der Kammern, so finden wir, wie bereits erwähnt wurde, bei manchen augenscheinlich hierher gehörigen Formen, gleichmässig und in annähernd gleichen Abständen senkrecht auf die Achse fortlaufende

1) Bronn's Klassen und Ordnungen etc. Zweite Auflage. »Ueber die paläontologische Entwicklung der *Rhizopoda*.« Die dortige Angabe der Mündungsverhältnisse findet man jedoch hier in Etwas berichtigt.

Leisten, welche von einer Kammer in die andere übergehen, und die ganze Schale fassreifenartig umgeben, indem sie dem Zuwachs der Schale entsprechend allmählich stärker werden, und zugleich auseinander rücken. In dem schematischen Bilde auf Taf. XVI Fig. 14 ist dieses Verhältniss übersichtlich dargestellt. Von unserem Standpunkt aus müssen wir aber gerade diese Formen als die typischen dieser Gattung betrachten, denn diese Leisten sind es, auf deren charakterisirendes Vorkommen besonderes Gewicht zu legen ist. Ganz im Gegensatz zu der Unterabtheilung der Kammern bei den Fusulinen, übernehmen nämlich dieselben, wenn sie stärker entwickelt sind, die Rolle von Secundärscheidewänden, welche dann die Hauptkammern in äusserlich ähnlicher Weise in Unterabtheilungen zerlegen, wie wir es im Allgemeinen bei den Alveolinen beobachten können. Bei einer genaueren Prüfung erweist sich diess nebenbei gesagt aber durchaus als eine, aus zwei ganz verschiedenen morphologischen Grundlagen hervorgegangene Erscheinung Eng im Zusammenhang mit dieser Unterabtheilung stehen dann auch die Mündungsverhältnisse, indem in diesem Fall einem jeden Zwischenraum zwischen den Leisten ein Mündungsloch am Unterrand des Hauptseptums entspricht. Dass aber diese Bildung von secundären Scheidewänden noch einer weiteren Complication fähig ist, werden wir an der später zu erwähnenden *Schwagerina cratitia* m. sehen. Jetzt aber wollen wir uns zu jenen Formen wenden, welche zu der Aufstellung der vorliegenden Gattung zuerst die Veranlassung gaben. Leider war es mir nicht möglich gewesen, die in Berlin wohl aufbewahrten Originalexemplare der als typisch bezeichneten *Schwagerina princeps* EHRENB. sp. zu Gesichte zu bekommen, und ich muss mich daher damit begnügen, mich in dieser Hinsicht an die eingehenden Angaben und die Zeichnungen VAL. v. MÖLLER's zu halten [1]. Namentlich die letzteren zeigen übrigens, wie sorgfältig von Diesem beobachtet wurde, und wenn auch Manches ohne Erklärung bleibt, so ist das wahrlich nicht zu verwundern. Auch ich wäre wohl kaum auf dieselbe gekommen, wenn ich nicht die extremen Formen kennen gelernt hätte, welche mich auf die richtige Spur leiteten. Schon an den so trefflich erhaltenen Exemplaren der *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ lässt sich nicht selten eine schwache Andeutung der erwähnten Streifung erkennen, die hier allerdings bloss wie ein Hauch darauf liegt, und nur hier und da, an vereinzelten Stellen bemerkbarer auftritt. Untersucht man jedoch einen Querschnitt genau, so wird man die Spuren dieses Reliefs wohl niemals ganz vermissen. Seltener lässt sich die oft extrem dünne Verbindungsplatte nachweisen, aus welcher sich diese Streifen erheben, und welche im Allgemeinen die ganze Basis der Kammern wie eine Decke überkleidet. Sehen wir uns nun den auf Taf. IX Fig. 1[b] seiner »spiralgewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks« von MÖLLER gezeichneten Querschnitt der *Schwagerina princeps* EHRENBERG in dieser Hinsicht genauer an, so finden wir auf der drittletzten Windung, von unten aus, nach der linken

1) Im Verlauf des Druckes dieser Zeilen erhielt ich von Prof. V. MÖLLER selbst vortrefflich erhaltene Exemplare der betreffenden Art, deren genauere Untersuchung die folgenden Angaben durchaus bestätigt.

Seite zu vier Querschnitte von derartigen Leisten angedeutet, und zwar, wie ich an den chinesischen Exemplaren constatiren konnte, auch ganz richtig jene besonders hervorgehoben, welche die mittlere Mündungsspalte begrenzten. Diese mittleren Leisten kann man dann ebenfalls ganz deutlich an den drei zunächst gegen die Mitte zu liegenden Windungen derselben Abbildung im Durchschnitt gezeichnet sehen.

Wie bereits bemerkt wurde, löst sich bei unserer Form die Mündung im Allgemeinen in einzelne Mündungslöcher auf, welche den vorkommenden, oder wenigstens angedeuteten, als Nebenkammern fungirenden Abtheilungen entsprechen. Wenn die Spiralstreifen jedoch sehr schwach entwickelt sind, so kann übrigens eine Modification der Mündungsverhältnisse vorkommen, welche sich näher an jene anschliesst, welche bei den typischen Fusulinen allein beobachtet wird. In diesem Fall lässt sich nämlich nicht selten thatsächlich eine mittlere Mündungsspalte beobachten, an welche sich dann aber nichts desto weniger nach rechts und links die isolirten Mündungslöcher anschliessen. So aber werden diese getrennten Mündungslöcher zu einem sehr charakteristischen Merkmal der vorliegenden Gattung, welches auch dann nicht im Stich lässt, wenn die Spiralstreifen stark verwischt oder sonst undeutlich sein sollten. Wenn wir uns nun auch nach diesem Merkmal in der erwähnten Figur umsehen, so finden wir die erwähnten Mündungslöcher auf der zweitletzten Windung von oben deutlich genug gezeichnet, und die grosse Ungleichförmigkeit derselben wird hier wohl bloss dadurch hervorgebracht, dass das Septum an dieser Stelle etwas gebogen gewesen sein dürfte, so dass der Schnitt die nach innen zu nicht selten etwas erweiterten Löcher in verschiedenen Lagen traf. Auf der zunächst gegen das Centrum gelegenen Windung kann man dann auch nach der rechten Seite zu eine Reihe derselben Separatmündungen in normaler Reihenfolge und Grösse angedeutet sehen, so wie sie sich auch noch an mehreren anderen Stellen herausfinden lassen.

In Betreff der Windungsverhältnisse lassen sich in Folge des weiteren Umfanges, welchen das vorliegende Genus auf diese Weise erhält, keine so allgemeinen Regeln aufstellen, wie sie v. MÖLLER angiebt und kommen in dieser Richtung ganz ansehnliche Verschiedenheiten vor. Dasselbe gilt auch von der Dicke der Schalenporen, welche übrigens thatsächlich, im Allgemeinen, einen geringeren Durchmesser besitzen, als wir ihn bei den Fusulinen zu finden gewöhnt sind.

Schwagerina princeps EHRENBERG.

Taf. XVI, Fig. 15 und 16, und Taf. XVII, Fig. 1—8.

Borelis princeps EHRENBERG, 1842, Berichte d. preuss. Acad. d. W. S. 274.
» » » 1854, Mikrogeologie, Taf. XXXVII, X, C, Fig. 1—4.
Fusulina robusta (MEEK) BARB. DE MARNY, 1868, Verh. k. miner. Gesellsch. zu St. Petersburg. 2. Ser. III. Bd. S. 239.
» » » STUCKENBERG, 1875, Beiträge zur Geologie Russlands. Herausgeg. von der k. russ. mineral. Gesellsch. zu St. Petersburg. VI. Bd. S. 103.
Schwagerina princeps MÖLLER, 1877, Neues Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Pal. S. 143.
» » » 1878, Die spiral gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalkes, S. 69, Taf. V, Fig. 1a u. 1b, und Taf. IX, Fig. 1a u. 1b.

Wenn ich bloss die Angaben und die Zeichnungen, welche EHRENBERG von der vorliegenden Form giebt, kennen würde, möchte ich mich wohl kaum dazu verstehen, das entsprechende chinesische Vorkommen mit dieser Art zu identificiren; denn es kam mir bisher noch kein einziges ausgewachsenes Exemplar unter die Hände, das nur annähernd die ausgezeichnete Spindelform gezeigt hätte, welche diese Art namentlich nach der bei EHRENBERG auf Taf. XXXVII, X, Fig. 1 gegebenen Abbildung besitzen sollte. Nachdem jedoch Prof. V. v. MÖLLER Gelegenheit hatte, Exemplare von dem Originalfundorte zu untersuchen, so glaube ich mich an seine Zeichnungen und Angaben halten zu können. Mit diesen stimmt aber unsere Form bis auf einzelne Details so sehr überein, dass ich nicht umhin kann, sie mit der oben angegebenen Species zu vereinigen. Zwar zeigen unsere Exemplare im Achsenschnitt beinahe vollständig halbkreisförmige Umgänge, welche erst in der Nähe des Nabels rasch zu demselben herabsinken, sonst aber der ganzen Breite nach annähernd den gleichen Halbmesser behalten. Dieser herabgezogene Theil ist es aber dann, welcher im Achsenschnitt, wie ihn Fig. 1 auf Taf. XVII zeigt, die seitliche Zuspitzung hervorruft. Ausgesprochen hervorragende, seitliche Nabelspitzen, wie sie MÖLLER zeichnet, konnte ich jedoch bei unserem Vorkommen niemals beobachten. Es scheint demnach das letztere eine mehr kugelige Varietät der betreffenden Art darzustellen, die man eventuell, wo es sich um eine besonders genaue Unterscheidung handelt, als *Schw. glomerosa* v. (typus *princeps* EHRB.) bezeichnen könnte. Was übrigens die Entwickelung aus annähernd spindelförmigen Anfängen betrifft, so findet dieselbe auch bei unserer Form ihre volle Bestätigung, und nur darin wäre wieder keine Uebereinstimmung vorhanden, dass bei unserer Form die eigentliche Anfangsblase entschieden kugelig ist, und erst die nächste Windung breit ellipsoidisch wird. Es gehört aber ein sehr glücklich getroffener Dünnschliff dazu, um das constatiren zu können, und wenn ich die Grösse der von mir gefundenen Embryonale, welche einen Durchmesser von 0.05 besitzt, mit der Angabe bei MÖLLER vergleiche, so liegt der Gedanke nahe, dass dort ein seitlicher Schnitt des ersten Umganges für die Embryonale genommen wurde, was, wie ich aus der Erfahrung weiss, sehr zu täuschen vermag. Im Allgemeinen scheint ausserdem unser Vorkommen noch höhere Umgänge zu besitzen als die von MÖLLER beobachteten Formen; und fand ich Exemplare, die darin noch über unsere Angaben hinausgingen. Die Oberfläche der Schale, welche ich an einem Stück zum Theil freilegen konnte, zeigt flach gewölbte, glatte Kammern, welche durch nicht sehr tiefe, aber deutliche, scharfe Nähte getrennt werden. In ihrem Verlaufe sind die letzteren nur wenig nach vorn gezogen, und konnte ich selbst bei guten Tangentialschnitten keine sehr bedeutende Eindrehung der Enden erkennen, die jedoch allerdings ebensowenig jemals vollständig fehlen dürfte. Was ausserdem die Windungszunahme betrifft, so fand ich für dieselbe bei unseren Formen folgende Maasse bei $^{100}/_{1}$: —4— 2, 2.3, 3, 3.8, 4, 4.6, 5.2, 7, 10, 27, 56, 80, 60, 46, 40, 40, sowie sich für die Zunahme der Schalendicke die beifolgende Reihe ergab: —1.5— 1, 1.1, 2, 2, 3, 3, 3.6, 4, 4.2, 4.5, 5, 6, 10, 12, 15, 16.

Auffallend ist hier vor Allem die rapide Zunahme in der Schalendicke, die auch

bei der blossen Lupenbeobachtung eines Durchschnittes bereits auffällt und selbst Bruchstücke der vorliegenden Form von jenen der nächstfolgenden unterscheiden lässt. Auch in den dünnen, starren, etwas nach vorn vortretenden, nicht selten eigenthümlich verbogenen, doch ungewölbten, eher etwas eingesenkten Septen scheint ein für die vorliegende Art ganz charakteristisches Merkmal zu liegen. Ich will, um die geringe Dicke derselben anschaulich zu machen, das fortlaufende Maass ihrer Durchmesser in einem Halbmesser der Schale angeben. Es fanden sich dafür von der zweiten Windung an folgende Daten bei $^{100}/_{1}$: 1, 1.3, 1.5, 2, 2.5, 3. Eine derartige Messung lässt sich hier um so leichter durchführen, als die Wandstärke der Septalplatten annähernd im Ganzen die gleiche bleibt, höchstens dass sich das untere Ende auf die Unterlage etwas breit auflegt, als wie wenn es weich aufgedrückt worden wäre. Sehr charakteristisch ist ausserdem für unsere Art auch die zum Theil förmlich netzförmige Anastomisirung der seitlichen Septalenden, welches Verhältniss sich im Längsschnitt sehr bemerkbar macht und von V. v. Möller nicht unrichtig mit den *fillets cloissonnairs* bei den Nummuliten verglichen wurde. Zum Theil dürfte es jedoch die von Möller ebenfalls erwähnte wellige Biegung der Septa an ihren seitlichen Ausläufern sein, welche dieser eigenthümlichen Zeichnung in den Achsenschnitten zu Grunde liegt.

Was nun das Basalskelett betrifft, so vermisst man namentlich die Leisten an der mittleren Mündungsspalte nicht leicht, und lassen sich ausserdem, besonders in den letzten Windungen immer auch noch andere daneben constatiren; doch gelingt es nur selten, die ganze Oberfläche von denselben in regelmässigen Abständen bedeckt zu finden, und zeigen sie hier überhaupt eine grosse Ungleichförmigkeit in der Entwickelung. Dem entsprechend kommt auch bei dieser Form noch eine mittlere Mündungsspalte vor, die anfangs ziemlich hoch und halbmondförmig erscheint, später aber breit und niedrig wird und annähernd in einem Verhältniss von 1 zu 5 zur Gesammtlänge der Schale steht. Rechts und links schliessen sich aber an dieselbe dann stets noch niedrige, elliptische Separatmündungen an, welche nach den Seiten zu allmählich an Grösse abnehmen und durchschnittlich in den letzten Windungen die Hauptdimensionen von 0.6 zu 0.9 besitzen. Sie werden von Zwischenräumen getrennt, welche meist annähernd die gleiche Breite mit dem Mündungsloch zeigen oder auch etwas darüber hinausgehen. Das Einklemmen der Septalwand zwischen die Aussenwände der Septa geschieht hier mehr in ähnlicher Weise, wie bei den Fusulinen und ist keine gerade auffällige Betheiligung des Kammerdaches an der Septalbildung zu bemerken, höchstens dass sich der Rand desselben an dem Septum und zwar an der Hinterseite desselben meist etwas stärker herabzieht. Die Poren der Aussenwand erreichen eine durchschnittliche Stärke von 0.01 mm.

Vorkommen. Im Carbon vom See Tai-hu in China und in den von Ehrenberg und V. v. Möller angegebenen Fundorten in Russland.

Bemerkungen. Die eben vorgeführte Species bildet zwar durch die ausgesprochene mediane Mündungsspalte, sowie durch die wenn auch unregelmässige Fältelung der Septa in ihren seitlichen Partien, so recht ein Bindeglied zwischen

den echten Fusulinen und dem Genus, für welches sie von MÖLLER als Typus aufgestellt wurde; man wird aber desshalb doch keinen Augenblick in Zweifel sein können, wo man dieselbe anzureihen habe. Denn wenn auch das Basalskelett hier gewissermaassen bloss rudimentär entwickelt ist, so ist es doch vorhanden, und auch die damit zusammenhängende Zertheilung der Mündung fehlt ja ebensowenig, selbst wenn man von den übrigen trennenden Merkmalen ganz absehen wollte. Das aber lässt sich andererseits ebensowenig zurückweisen, dass nach den Funden, die wir hier kennen lernen werden, der vorliegenden Art jetzt gewissermaassen bloss eine peripherische Stellung innerhalb der Formengruppe zukommt, für welche sie anfangs den Typus abgab, indem die letztere, wie bereits erwähnt wurde, in ihrem Schwerpunkt eine Verschiebung wird erfahren müssen. Auch in ihrem Vorkommen scheint sich übrigens diese Form, wie wir später sehen werden, mehr an die echten Fusulinen anzuschliessen, als es bei manchen von den übrigen Repräsentanten der angegebenen Gattung der Fall ist[1]).

Schwagerina Verbeeki GEINITZ sp.

Taf. XVI, Fig. 17 und 18, und Taf. XVII, Fig. 9 bis 17.

Schwagerina Verbeeki GEINITZ. H. B. GEINITZ und V. D. MARK, Zur Geologie von Sumatra. Cassel 1876.
Fusulina princeps (EHRENB.). H. B. BRADY, Geol. Magaz. 1875, S. 537, Taf. XII, Fig. 6a—c.
Schwagerina princeps (EHRENB.) MÖLLER. V. V. MÖLLER, Die Foraminiferen des russischen Kohlenkalkes. Petersburg 1879. *Mém. Acad. imp.* Tome XXVII, No. 5, p. 7.

Klarer noch wie bei der vorhergehenden Form ist hier der Anschluss an den Typus ausgesprochen, welchen wir jetzt als den charakteristischen für das von MÖLLER aufgestellte Genus *Schwagerina* betrachten müssen. Das zu constatiren, wurde mir aber ungewöhnlich erleichtert durch die grosse Zahl der trefflich erhaltenen Exemplare von dem Originalfundort, welche ich von den Herren Dir. VERBEEK, Prof. FERD. ROEMER und Prof. GEINITZ erhalten hatte. Ich wurde dadurch auch in den Stand gesetzt, die Angaben Prof. V. MÖLLER's, dem wir die eingehendsten Untersuchungen dieser Species verdanken, in einigen Punkten noch zu ergänzen.

Auch unsere Form ist kugelig, ja eher noch geneigt in der Richtung der Achse den wenn auch unbedeutend kleineren Durchmesser zu zeigen. Die Oberfläche derselben ist glatt, nicht selten beinahe wie polirt und wird bloss durch die eingesenkten Kammernähte etwas wellig. Die Kammern, von denen durchschnittlich 24—26 auf einen Umgang kommen, verlaufen in einer etwas schwankenden und zugleich nach vorn gebogenen Linie von einem Nabel zu dem andern und sind an dem letzteren deutlich eingedreht, was jedoch hier keinen Einfluss auf den äusseren Umriss der Schale ausübt. Das Kammerdach ist flach gewölbt, und

1) Während dem Druck der vorliegenden Arbeit erhielt ich von Prof. V. MÖLLER trefflich erhaltene Exemplare der *Schwagerina princeps* EHRENBERG von der Einmündung der Bielaja in den Indiga-Fluss, bei denen sich denn auch sowohl die Spiralreifen als auch die gerundeten Seitenmündungen erkennen liessen. Auch gelang es mir, den Anfang der Windungen nach den entsprechenden, um 180 Grade von einander entfernten Abständen, bei denselben, in folgende Reihe aufzulösen; in mm: —0.05— 0.03, 0.035, 0.04, 0.05, 0.062, 0.09, 0.11, 0.23 u. s. f.

die nicht selten sogar etwas erhöhten Ränder desselben fallen unter einem scharfen Winkel gegen die sehr deutlich ausgesprochenen Suturen ab. Auch bei unsern Formen kann man nicht selten, wie bei jenen von Sumatra, an aus dem Gestein herausgelösten, decorbicirten Exemplaren die senkrecht auf die Achse verlaufenden Streifen des Basalskelettes, oder beinahe noch öfter deren eingesenkte Spur verfolgen. Geht man auf den inneren Aufbau ein, so ist es hier vor Allem das ungleich langsamere Anwachsen und daher die grössere Zahl der Windungen, was gegenüber der vorigen Species besonders auffällt, und ich will, um dies klarer zu zeigen, das Maass der Windungshöhen hier angeben, wie ich es bei unserem Vorkommen constatiren konnte. Dasselbe ergab bei $^{100}/_{1}$ folgende Reihe: —6— 3, 4, 5, 7, 8.6, 10, 14, 21, 32, 33, 47, 42, 42, 34, 50, 45, 30, 44, 32. Daran schliessen sich dann die Durchmesser der Kammerwände mit folgenden Maassen an: —1— 1, 1.2, 1.2, 1.5, 2, 2, 2.1, 3, 2.8, 3, 3.5, 4, 4.1, 4, 3.9, 4.3, 4.8, 5, 5.5.

Wie man bei einem genauen Vergleich finden wird, so besteht auch in dieser Richtung eine grosse Uebereinstimmung zwischen unseren Formen und jenen von Sumatra, die sich nach meinen Untersuchungen auch auf die juvenilen Windungen erstreckt. Die letzteren scheint nämlich v. Möller als ein Ganzes und zwar als die Embryonalblase aufgefasst zu haben, was übrigens leicht vorkommen kann, indem sich dieselben nur bei ganz besonders glücklich getroffenen und äusserst dünnen Schliffen vollständig auflösen lassen. Ich füge desshalb auch das Maass hier an, wie ich es an einem besonders gut gerathenen Querschnitt eines Exemplars von Sumatra für die Anfangswindungen fand. Dasselbe ergab folgende Werthe bei einer Vergrösserung von $^{100}/_{1}$: —5— 2.1, 2.6, 3.2, 4, 5, 6.5, 8, 11, 17 etc.

Auffallen könnte wohl auch die nicht selten extrem dünne Schale bei unseren Formen, doch dürfte das zum Theil vielleicht auf locale Einflüsse zurückzuführen sein. Etwas stärker als bei den Formen von Sumatra, ja verhältnissmässig ziemlich auffällig erscheint nicht selten die Spiralstreifung an den älteren Windungen der chinesischen Exemplare, doch an den jüngeren Umgängen tritt sie ebenfalls nicht selten sehr stark zurück, wenn sie sich auch an guten Achsenschnitten ebenso wie bei der Sumatra-Form immer constatiren lässt Bei dieser Species treffen wir denn auch die *Schwagerina*-Mündung bereits in ihrer typischen Ausbildung. Soweit ich es beobachten konnte, kommt hier nämlich nie mehr eine differente Medianspalte vor, sondern die Mündung wird stets durch eine Reihe annähernd gleichmässiger oder gegen die Mitte des Septums etwas vergrösserter, seltener verkleinerter, zugerundeter, länglicher Mündungslöcher gebildet, welche den unteren Rand der Septalwand durchbohren. Die bei dieser Form auffallend regelmässigen, geraden, flachen Septa besitzen ausserdem bei unseren Exemplaren annähernd die gleiche Dicke mit den entsprechenden Aussenwänden, während sie bei den von Sumatra stammenden in der Regel merklich dünner sind; doch scheint mir dies bloss von localer Bedeutung zu sein. Die Septalwände sind ausserdem in ihrem Verlauf etwas schief nach vorn gerichtet und an ihrem oberen Ende, unterhalb der zugeschärften Stelle, welche von

den ziemlich tief herabgreifenden Rändern der porösen äusseren Kammerwand umfasst werden, etwas verdickt, doch ist dies noch mehr an dem unteren Rande bemerkbar, welcher dadurch nicht selten einen förmlich rehfussartigen Durchschnitt erhält. Die Basalstreifen, welche auf einer kaum merkbar feinen Deckplatte sich erheben, zeigen im Durchschnitt ein gerundet hügelförmiges Aussehen und werden, wo sie vollständig entwickelt sind, durch annähernd gleich grosse Zwischenräume getrennt. Die Poren der Aussenwand erreichen hier einen Durchmesser von: 0.0033 und werden von annähernd gleich starken Zwischenräumen getrennt.

Vorkommen. An der Westküste von Sumatra, wo sie von Herrn VERBEEK zuerst aufgefunden wurde, und ziemlich vereinzelt in dem unter China a^3 angeführten Gestein von Yang-tszĕ sowie, wenn auch nicht mit voller Sicherheit nachweisbar, von dem unter Japan 2 angeführten Fundort.

Bemerkungen. Wenn irgend eine, so trennt sich bereits die eben beschriebene Species schon so sehr von den echten Fusulinen, dass man einige Mühe hat, bei ihr die Berührungspunkte zu finden, welche die Schwagerinen mit den Fusulinen zusammen zu der Gruppe der Fusuliniden verbinden. Zwar ist das Basalskelett hier allerdings im Ganzen noch verhältnissmässig wenig entwickelt und auffällig, aber die Mündungsverhältnisse sind von jenen der echten Fusulinen schon ganz verschieden, auch mangelt bereits die Septalfaltung vollständig, so dass damit der enge Anschluss an die nach unserer Auffassung besonders typischen Formen der vorliegenden Gattung gegeben ist. Aller Wahrscheinlichkeit nach lehnt sich auch *Schwagerina* (*Fusulina*) *Hoferi* STACHE, wie dies auch MÖLLER erwähnt, hier unmittelbar an und würde dies auf eine ganz eigenthümliche Verbreitung dieser Formen hindeuten.

Fassen wir nun auch die morphologischen Verhältnisse der vorliegenden Art ins Auge, so entfernt sich unsere Form ebenso wie das Vorkommen von Sumatra nur selten und sehr wenig von der Kugelform, höchstens dass die chinesischen Exemplare mitunter in der Richtung der Achse stärker verkürzt vorkommen, als ich dies bei den anderen Formen beobachten konnte. Eigenthümlich ist auch die bedeutende Festigkeit bei so dünnwandigen Formen, welche sich darin ausspricht, dass man sie nur selten im Gestein zerbrochen und dann nicht verbogen und verdrückt findet, wie das mitunter bei den Fusulinen vorkommt, sondern dass sie in diesem Fall in Trümmer gebrochen sind, welche auf eine gewissermaassen glasartige Festigkeit der ursprünglichen Schale schliessen lassen.

In Betreff des Vorkommens wäre ausserdem zu erwähnen, dass an keinem mir bekannten Fundort dieser Art, wo sie in grosser Zahl erscheint, echte Fusulinen mit auftreten, obwohl mir vereinzelte Fälle des umgekehrten Verhältnisses bekannt sind. Meist aber sind es andere *Schwagerinen*-Arten, welche dieselbe begleiten und welche auch an den chinesischen Fundorten die Hauptmasse der Einschlüsse bilden.

Schwagerina lepida m.

Taf. XVII, Fig. 13 und Taf. XVIII, Fig. 1 bis 14.

Diese Species, welche die Merkmale besonders deutlich ausgesprochen zeigt, die sich für die Gruppe, welcher sie angehört, vor Allem als charakteristisch erwiesen haben, konnte ich überdies in so zahlreichen Exemplaren untersuchen, dass ich, trotz der nicht ganz unbedeutenden Schwankungen in der Gesammtgestalt, welche bei derselben vorkommen, doch ganz deutlich zwei Typen unterscheiden konnte, die hier neben einander auftreten. Die eine Form, welche ich für die typischere zu halten geneigt wäre, ist beinahe cylindrisch und nur schwach gegen die annähernd halbkugeligen Enden verjüngt. Eigenthümlicherweise gehören nicht nur beinahe alle Exemplare in dem einen Gestein bloss dieser Form an, sondern sie erreichen auch dort niemals die volle Grösse, zu welcher die zweite Varietät sich entwickelt. Ihre mittleren grössten Durchmesser sind: 4 zu 9 mm. Die zweite Form, welche ich auch gegebenen Falls, wo es sich um eine ganz besonders genaue Unterscheidung handelt, als *Schw. ellipsoidalis* v. bezeichnen möchte, besitzt dagegen in ihrer typischen Entwickelung vollständig die Form eines länglichen Ellipsoides, das jedoch immer etwas kürzer bleibt als der Grundstock der erst erwähnten Formen. Die Hauptdurchmesser derselben sind im Durchschnitt: 9 : 11.5. Diese beiden Abänderungen der vorliegenden Art sind aber andererseits wieder durch so viele Zwischenglieder verbunden, dass man sie mit Sicherheit alle als zu einer Art zugehörig umsomehr ansprechen kann, als die später ellipsoidalen Exemplare hier und da cylindrische Anfänge zeigen. Das entgegengesetzte Vorkommen konnte ich allerdings nie beobachten.

Was nun den Gesammtcharakter unserer Art betrifft, so ist die Oberfläche derselben im Allgemeinen bis auf die eingesenkten Kammern glatt, doch konnte ich an einzelnen besonders gut erhaltenen Exemplaren, namentlich der ellipsoidalen Varietät, eigenthümliche Furchen, welche an die Oberflächenzeichnung mancher Hydraktinien erinnern, deutlich unterscheiden. An abgeblätterten Exemplaren kann man auch, wenn das Basalskelett zufälligerweise mit abgelöst wurde (was nicht selten vorkommt), ebenso wie es bei der vorhergehenden Art erwähnt wurde, die frühere Lage der Reifen durch flache Einsenkungen in der Schale derart markirt finden, als ob vor Absonderung dieses Reliefs ein Theil der Aussenwand an der betreffenden Stelle resorbirt worden wäre. Das Dach der Kammern ist im Ganzen ziemlich flach, ja nicht selten längs der Mitte sogar etwas eingesenkt und bricht von den Rändern aus plötzlich gegen die scharfen, nicht selten ziemlich tiefen Nahtfurchen ab, an deren Grund sich dann manchmal das Ende des Septums als ein feiner Faden heraushebt. Die Nähte verlaufen, wenn man von individuellen Schwankungen absieht, in einem flach nach vorn gezogenen Bogen quer über die Schale, werden aber an den Seiten nicht selten in die hier vorkommende grössere oder geringere Eindrehung, welche jedoch auch ganz fehlen kann, mit hineingezogen, bevor sie an den Nabel gelangen, den aber nicht alle erreichen. Der Nabel selbst ist dann

meist etwas eingesenkt. Was die Windungsverhältnisse der Schale betrifft, so fand ich bei der cylindrischen Form durchschnittlich bloss 12—15 Windungen, während die elliptische Varietät deren bis 20 haben kann. Als denselben aber gemeinschaftliches mittleres Maass kann man bei $^{100}/_{1}$ folgende Reihe der Windungshöhen betrachten: —9— 2, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.6, 4, 4.4, 4.8, 5, 5.3, 6, 6.5, 7, 8, 9.2, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 15, 16.8, 17, 16.5, 19. Die entsprechenden Schalendurchmesser ergaben daneben ausserdem: im Anfang 0.8, beiläufig in der Mitte 2.2, und zuletzt 4 mm, bei $^{100}/_{1}$; doch ist dieselbe nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen.

Auch hier trifft man wieder die merklich kleine Embryonalkammer, welche beinahe im Ganzen für diese Gattung charakteristisch zu sein scheint; und an diese schliessen sich dann in ziemlich gleichmässiger Folge die Schalenwindungen an, welche erst spät etwa in der 10. oder 12. Windung in das senile Stadium der Decrescenz überzutreten beginnen.

Verfolgen wir den Aufbau der Schale weiter, so erscheint hier als besonders eigenthümlich, wie das beiderseits bogenförmig zugeschärfte Septum von den lippenartig verbreiterten, oft tief herabgreifenden Rändern der äusseren Kammerwände erfasst wird und wie sich auch die Lage der Poren dieser Bildung anbequemt. Taf. XVIII, Fig. 11. An der citirten Figur kann man auch die Concavität der Septa bemerken, sowie sich auch die Zusammensetzung derselben aus zwei Blättern hier und da constatiren lässt. Auch ersieht man wohl an dem Längsschnitt in Fig. 10, wie die Mündungslöcher in verschiedenen Schnittebenen eine verschiedene Grösse zeigen können. Im Ganzen verlaufen die ziemlich dicken Septa, deren undurchbohrter Theil jedoch nicht selten kaum die Hälfte der Septalwand einnimmt, ebenfalls etwas nach vorn. Dort jedoch, wo sie auf der Basis aufruhen, zerfliessen dieselben gewissermaassen, so dass das Lumen der Kammern im seitlichen Durchschnitt häufig eine ganz elliptische Gestalt erhält. Die Mündung wird hier durch eine längs dem unteren Septalrand fortlaufende Reihe runder Mündungslöcher repräsentirt, welche nach der Mitte zu meist etwas grösser werden, jedoch auch nach den Seiten an Grösse zunehmen können und etwa in der 10. Windung durchschnittlich einen Durchmesser von 0.07 mm, sowie annähernd gleiche Zwischenräume zeigen, so dass auf eine Schalenlänge von 1 mm etwa 8 derselben treffen.

Wenden wir uns nun zu der Basis der Kammern, so erreichen die Reifen des Basalskelettes hier nicht selten eine Höhe bis zu zwei Drittheilen der Kammerhöhe; doch zeigen sich in dieser Hinsicht nicht unbedeutende Verschiedenheiten, die nur insofern eine gewisse Regel einzuhalten scheinen, als dieses Relief bei der ellipsoidalen Varietät im Allgemeinen weniger entwickelt zu sein pflegt. Nach oben zu sind die Basalreifen zugerundet, nach unten aber gehen dieselben ganz allmählich in die hier meist ziemlich dicke Basaldecke über.

Die Poren sind bei dieser Form verhältnissmässig fein und erreichen nur selten eine grössere Dicke als 0.0043 mm. An den Rändern der Kammern, wo sie sich der, wie bereits erwähnt wurde, lippenartigen Ausweitung derselben anpassen, verlaufen sie dann bogenförmig und verdünnen sich dabei beträchtlich nach aussen.

was übrigens, wenn auch in geringerem Maassstab, bereits bei den Fusulinen ähnlich vorkommt.

Vorkommen. In den unter China *a—c*$^{1-5}$ angeführten Gesteinen und zwar in manchen derselben in einer Häufigkeit, welche jener, welche man bei den typischen Fusulinen zu finden gewöhnt ist, in nichts nachsteht. Eigenthümlich ist, dass auch hier keine echten Fusulinen mit denselben zusammen vorkommen.

Bemerkungen. Die eben beschriebene Form ist es, die ich jetzt nach Allem als den typischen Vertreter der Gattung betrachten muss, welcher sie hier eingereiht wurde. Nicht nur dass sie in ihrem inneren Aufbau die charakteristischen Merkmale, welche wir auch bei allen übrigen Repräsentanten dieses Genus vertreten finden, in ganz besonderem Grade ausgebildet zeigt, auch schon in ihrer äusseren Gestalt unterscheidet sie sich deutlich von den echten Fusulinen, obwohl man erwarten sollte, dass ihre längliche Form mehr Berührungspunkte mit denselben ergeben sollte, als es bei den kugeligen Schwagerinen der Fall ist. Ja selbst bei der ellipsoidischen Abänderung unserer Art, die sich noch in einzelnen ihrer Formen am ehesten an manche Fusulinen anschliessen würde, kann man schon bei einer ganz oberflächlichen Betrachtung kaum in Zweifel sein, dass sie nach ganz anderen architektonischen Gesetzen aufgebaut sind als die letzteren. Viel stricter ist dagegen die Aehnlichkeit unserer Form, wie bereits bemerkt wurde, mit manchen Alveolinen, und namentlich abgeblätterte Exemplare, welche die Spiralstreifen zeigen, können den letzteren zum Verwechseln ähnlich sehen, wenn, wie das häufig vorkommt, die Secundärsepta bei denselben an den schmalsten Stellen abgerissen sind.

Schwagerina craticulifera m.

Taf. XVIII, Fig. 15—25.

Dem äusseren Ansehen nach haben wir hier eine Form vor uns, die vollständig aus dem herausfällt, was man bei den Schwagerinen zu finden gewöhnt ist, und die man, wenn man ihren inneren Aufbau ganz ausser Acht lassen wollte, unbedenklich etwa mit *Fusulina ventricosa* Meek vereinigen könnte, mit der sie auch annähernd in der Grösse übereinstimmt. Unsere Form ist nämlich kurz spindelförmig mit stumpf zugespitzten nicht selten etwas hervortretenden Enden, und bauchiger Mitte. In den Hauptdimensionen ergab sich als durchschnittliches Maass eine Grösse von 4—5 mm zu 3—3.5 mm., doch scheinen, namentlich die japanischen Vorkommnisse noch eine bedeutendere Grösse zu erreichen. Die Kammern sind nach aussen zu flach, oder selbst längs der Mitte des Kammerdaches etwas eingesenkt, die Nähte nur wenig flacher als bei der vorhergehenden Form. Auch hier trifft man an decorbicirten Exemplaren die, bei der *Schw. lepida* erwähnten, den Spiralreifen entsprechenden Einsenkungen. Der Verlauf der Nähte ist im Ganzen ein regelmässigerer, die Biegung nach vorn eine geringere als bei letzter Form, so wie sich auch an den Enden nur eine geringe Rückwärtswendung derselben, der schwachen Eindrehung entsprechend, zeigt. Durchschnittlich wird die Schale von 12—15

schmalen Windungen gebildet, und treffen etwa auf die zehnte Windung im Allgemeinen beiläufig 50 Kammern, wodurch deren Kleinheit bereits genügend gekennzeichnet sein dürfte. Was das Wachsthumsverhältniss betrifft, so fand ich als mittlere Reihe der Windungshöhen bei $^{100}/_{1}$ folgende Maasse: —6— 1.5, 1.8, 2, 2.5, 3, 4, 5, 5.5, 6, 6.4, 7, 8, 9, 10, 10.5, 11.1, 12.2, 13.8, 13, 14.1, 14.6, 14.8, 15.6, 16, 17, 19. Die mittlere Schalendicke hat hier nicht die Bedeutung wie bei den anderen Formen, weil die, wenigstens in den älteren Windungen annähernd kugeligen Nebenkammern von unten aus tief in das Kammerdach einschneiden, und es schwer hält, in den Durchschnitten gerade deren höchste Lage zu treffen. Ich kann daher nur als ganz approximativ die Maasse angeben: 0.008 mm als Dicke der Wand in der Embryonalkammer, 0.025 in der siebenten, und 0.04 in der vierzehnten Windung. Sehr charakteristisch für unsere Form, und dem Querschliff derselben ein ganz eigenthümliches Ansehen verleihend, ist der Umstand, dass ein grosser Theil der Septalwand (oft mehr als die Hälfte) von jener lippenartigen Erweiterung der Kammerränder gebildet wird, die wir zwar auch bereits bei der vorhergehenden Form kennen gelernt haben, welche aber hier eine ganz extreme Ausbildung erlangt hat. Dem entsprechend sind die Septa ziemlich dick und verschmelzen dann auch mit ihrem eigentlichen, nicht porösen Theil so vollständig mit der Septalplatte, dass sie bei einer Ablösung des Kammerdaches nicht selten mit den Spiralstreifen zusammen als ein viereckiges Fachwerk die Oberfläche der Schale bedecken, dessen Lumen in Folge der verdickten Kreuzungspunkte meist mehr oder weniger gerundet erscheint. Sehr typisch für unsere Form ist ausserdem noch, dass nicht bloss das Hauptseptum von den Schalenlippen erfasst wird, sondern dass auch die Nebensepta, als welche die Spiralstreifen hier in ganz ausgezeichneter Weise fungiren, von solchen lippenartigen, tief herabgreifenden porösen Schalenrändern erfasst und zu einem Ganzen verbunden werden, zwischen denen dann wieder grosse Mündungslücken die seitliche Communication bewerkstelligen. Wir bekommen in Folge dessen hier in einem Achsenschnitt ein Bild, das eine ganz ungewöhnliche Uebereinstimmung mit dem im Querschnitt gefundenen zeigt. Die Mündung wird übrigens ebenso, wie bei der vorhergehenden Form, von einer Reihe rundlicher, kleiner und gleichmässiger, an dem Unterrand des Septums gelegener Löcher gebildet, deren genaue Grösse jedoch in Folge ihrer beiderseitigen Ausweitung etwas schwierig zu constatiren ist. In der siebenten Windung fand ich als mittleren Durchmesser derselben 5 mm mit einem Zwischenraum von 6 mm. Die Basalplatte ist hier, entsprechend der bedeutenden Rolle, welche sie spielt, bedeutend entwickelt, und scheinen die Spiralreifen nach den oberen Enden zu, so weit man aus den Durchschnitten schliessen kann, mannigfach verbogen zu sein. Die Poren sind bei dieser Form sehr fein und erreichen selbst in der dreizehnten Windung nur eine durchschnittliche Stärke von 10 derselben auf 0.08 mm bei annähernd gleichen Zwischenräumen, somit von approx. 0.004 mm Durchmesser.

Vorkommen. Diese sehr charakteristische Species dürfte wohl eine nicht unbedeutende Verbreitung besitzen, und konnte ich dieselbe bisher in allen Kohlen-

kalkproben beobachten, welche ich aus Japan kennen zu lernen Gelegenheit hatte. Stellenweise findet sich dieselbe sogar häufig, wie diess namentlich die unter Japan 3 beschriebene Probe zeigt. Auch in dem unter China b^3 angeführten Gestein kommt dieselbe nicht gerade selten vor, doch gelingt es nur in vereinzelten Fällen, dieselbe aus dem umgebenden Gestein herauszulösen, während das bei den Formen der *Schw. lepida* m. und der *Schw. Verbeeki* Geinitz, in deren Begleitung sie dort vorkommt, keine besonderen Schwierigkeiten hat.

Bemerkungen. Wenn man diese Form ohne die vorhergehende kennen gelernt hätte, würde es nicht unbedeutende Schwierigkeiten gehabt haben, deren richtige Stellung im Detail des Systems aufzufinden; so aber konnte sie mit Leichtigkeit als ein der ersteren verwandter Typus erkannt werden, welcher die grösste Differencirung, und somit die höchste Entwickelung des Genus darstellt, dem wir sie zurechnen.

Wenn wir das Gesammtbild der vorliegenden Art, wie wir es aus der Beschreibung und den Abbildungen kennen gelernt haben, mit jenen vergleichen, welche uns die übrigen Schwagerinen zeigen, so fällt es gewiss sehr bald auf, dass sie auch in ihrem inneren Aufbau eine gewisse Eigenartigkeit zeigt und namentlich gewissermaassen über den Typus bereits hinausgreift, welchen wir in der Gattungsdiagnose dieser Abtheilung zu zeichnen suchten. Es ist daher ganz gut denkbar, dass, falls sich noch mehrere Repräsentanten dieser eigenthümlichen Entwickelungsform finden, dieselben früher oder später zur Aufstellung einer besonderen Untergruppe der oben angeführten Gattung Veranlassung geben würden. Namentlich ist es Eines, was diesen Formen eine so ganz eigene Stellung anweist, nämlich die Betheiligung der peripherischen Kammerwand an der Bildung der Nebensepta. Wenn wir nämlich die Entstehung der Nebenkammern bei den übrigen Schwagerinen näher betrachten, so stellen sich dieselben, selbst im günstigsten Fall, stets als mehr oder weniger bloss angedeutete Unterabtheilungen der Hauptkammern dar. Ganz anders erweist sich diess jedoch bei der vorliegenden Art. Hier ist jede Nebenkammer für sich isolirt und communicirt, in ähnlicher Weise wie der durch ihre Wände abgeschlossene Raum der Hauptkammer, mit den ihr analogen benachbarten Kammerräumen bloss durch runde Mündungslöcher. Auch die Betheiligung der peripherischen Kammerwände an dem Aufbau des Septums ist hier, bei den Nebensepten, welche senkrecht auf die Hauptsepta verlaufen, eine ganz ähnliche wie bei den Hauptsepten, und macht der undurchbohrte und daher eigentliche Septaltheil des Septums auch hier nicht selten kaum mehr als ein Dritttheil der gesammten Septalwand aus. Diese grosse Gleichförmigkeit der Haupt- und Nebensepta erschwert aber gar sehr die Entscheidung, ob nicht auch einem Theil der querlaufenden Scheidewände der Charakter von Nebensepten zuzusprechen wäre, und würden dieselben eventuell dadurch markirt werden, dass die ihnen entsprechenden Nähte auf der Oberfläche kaum oder nur sehr wenig bemerkbar sind, während jene der Hauptsepta sich stets sehr deutlich erkennen lassen. Erwähnen möchte ich hier zugleich, dass die sehr charakteristische Gitterzeichnung,

welche die sich kreuzenden Haupt- und Nebensepta in Tangentialschnitten ergeben, höchstens mit der (jedoch weit kräftigeren) von *Schw. lepida* verwechselt werden könnte.

Erweist sich aber *Schw. craticulifera* durch ihren zusammengesetzten Aufbau als der höchst entwickelte Typus der Fusuliniden, so können wir wieder andererseits in ihrer Embryonalentwickelung nicht selten eine Erscheinung besonders deutlich beobachten, welche wir sonst bloss bei den Anfangsformen der Foraminiferen anzutreffen gewöhnt sind. Doch scheint ein ähnliches Verhältniss wenigstens andeutungsweise bei allen Fusuliniden vorzukommen. Was ich hier im Auge habe, das ist der Wechsel in der Lage der Windungsachse und die dadurch bewirkte, mehr oder weniger knäuelartige Aufrollung der entsprechenden Embryonalwindungen. Dieselbe spricht sich in Dünnschliffen dadurch aus, dass man dort, wo man die Embryonalkammer central und senkrecht zur Achse trifft, dennoch niemals eine ganz regelmässige Spirale der Anfangswindungen erhält. Taf. XVIII, Fig. 19 und 20.

Wenden wir uns nun zu der Allgemeingestalt der vorliegenden Formen, so ist zwar die ausgesprochene Spindelform, welche sie manchen kurzen Fusulinenarten zum Verwechseln ähnlich macht, an dem Fundort vom Yang-tszĕ Prov. Hupéi die normale, doch scheinen namentlich in dem unter Japan 3 angeführten dunkeln Gestein auch sehr aufgeblähte grössere, ja selbst annähernd kugelige Formen vorzukommen, von denen ich jedoch nicht gewiss bin, ob sie nicht auch in ihrem inneren Aufbau constante, wenn auch weniger auffällige Merkmale zeigen, welche eine Abtrennung derselben rechtfertigen würden. Hierher wären dann wohl auch die grösseren dickspindelförmigen Formen zu rechnen, welche H. v. LÓCZY, bei Gelegenheit der Expedition des H. Grafen SZÉCZENYI, von China (Ting-tian-tschang, Prov. Kansu) mitbrachte, und scheint dieser Typus überhaupt in dem chinesisch-japanischen Kohlenkalk eine sehr grosse Verbreitung zu besitzen. Ob dagegen die kurz-cylindrischen seitlich zugerundeten Formen mit eingesenktem Nabel, von Lung-tan bei Nanking, welche ich durch denselben Forscher kennen lernte, hierher oder in die Nähe der *Schw. lepida* zu rechnen wären, konnte ich bisher bei der sehr geringen Zahl der mir vorliegenden Exemplare, welche eine mikroskopische Untersuchung der inneren Aufbauverhältnisse nicht wohl gestatten, nicht erkennen.

Familie der *Pullenidae*.

Gattung FUSULINELLA MÖLLER.

(*Fusulina* autorum; *Borelis* pars, *Melonia* pars, et *Alveolina* pars EHRENBERG).

T. aut globosa aut ad axem elongata vel compressa, fusiformis seu lenticularis, ita ut ultima tantum evolutio conspicua, involuta. Loculi numerosi, seu transversales seu radiantes. Pars septalis solum productio ad basem prono externi, testae putamini. Apertura oblonga mediana, ex basi frontis septalis exsecta. Tenuissimi putaminis pori probabiliter nonnumquam petrificatione obscurati.

Wenn wir die Merkmale der vorliegenden Gattung, so wie sie von MÖLLER

aufgestellt wurden, überblicken, und wenn wir von der behaupteten Porenlosigkeit absehen, die vielleicht doch bloss auf den Erhaltungszustand zurückzuführen sein wird, indem wir keine irgendwie mit Sicherheit nachweisbaren porcellanschaligen Formen kennen, welche sich hier auch nur annäherungsweise anschliessen würden, so stimmt die Diagnose der Gattung *Fusulinella* so sehr mit jener von *Pullenia*, dass man Mühe hat, auch nur ein trennendes Merkmal aufzufinden, wenn auch der allgemeine Habitus beide meist auf den ersten Blick leicht unterscheiden lässt. Im Allgemeinen scheidet sich jedoch die vorliegende Form von *Pullenia* schon durch die weit zahlreicheren Kammern eines Umganges und anderseits wieder von den *Nonioninen* vom Typus der *Nonionina communis* durch ihre engere und gleichmässigere Einrollung. Von den übrigen Nonioninen ist sie ausserdem durch die einfachen, eine blosse Fortsetzung der Kammerwand bildenden Septa verschieden.

Fusulinella sp.

Sehr verbreitet in den Kohlenkalken von China und von Japan fand ich die zierlichen Durchschnitte einer fusulinidenähnlichen Foraminifere, welche sich aber durch die ununterbrochene Fortsetzung ihrer Aussenwände in den Septaltheil als *Fusulinella* kennzeichnet. So verbreitet dieselbe aber auch ist, so gelang es mir bis jetzt noch nicht mit Sicherheit zu erkennen, welche der verschiedenen Achsenschnitte, die man hier und da mit derselben im Dünnschliff zusammen trifft, derselben Form angehören, und ich unterliess es daher vorläufig, ihr einen besonderen Namen zu geben. Die erwähnten Durchschnitte zeigen eine Spirale, deren Involutionsverhältnisse durch die folgenden um 180 Grade auseinander stehenden mittleren Windungshöhen charakterisirt werden bei $^{100}/_{1}$: —0.3— 0.12, 0.25, 0.3, 0.6, 0.8, 1.

Die Schalendicke ergab im Mittel folgende Reihe: (0.006), 0.010, 0.015, 0.019, 0.025, 0.009.

Als Dicke der Poren fand ich an mehreren Exemplaren vom See Taihu: 0.003.

Die ihrem ganzen Verlauf nach gleichmässigen Septa sind kaum gebogen und im Ganzen von annähernd gleicher oder nur wenig geringerer Dicke als die Aussenwände. Die letzteren selbst stark gewölbt, durch scharfe Nähte getrennt.

Vorkommen. Sowohl in dem Gestein vom See Tai-hu und namentlich in den grobkörnigen fusulinenfreien Proben, als auch, jedoch seltener, in jenem unter China a^{1-3} angeführten vom Yang-tszĕ-kiang; ausserdem auch im japanischen Fusulinenkalk der Provinz Mino.

Bemerkungen. Obwohl sich die vorliegende Gattung dadurch, dass hier die Septa bloss eine unmittelbare Fortsetzung der Aussenwand darstellen, von den eigentlichen Fusuliniden scharf unterscheidet, so muss man es anderseits doch wieder als vollständig berechtigt anerkennen, wenn Möller durch den Namen, den er ihr gab, auf die engen Beziehungen hinweisen wollte, welche sie trotzdem mit den letzteren

verbinden. In, dieser Abtheilung angehörigen Formen, die ja auch bereits in den tieferen Schichten des Kohlenkalkes auftreten, aus denen wir noch keine Fusuliniden kennen, haben wir nämlich aller Wahrscheinlichkeit nach die unmittelbaren Vorläufer der letzteren zu suchen, die dann allerdings auch von den weniger veränderten Nachkommen des ursprünglichen Typus begleitet werden. Die letzteren überdauern aber auch wieder die Fusuliniden, welche zu einer Zeit schon vollständig vom Schauplatz abgetreten sind, wo, wie z. B. in den Belerophonschichten von Süd-Tyrol, sich noch Fusulinellen vertreten finden.

In dem von H. v. LÓCZY in China gesammelten Material von Ting-tian-tschang, Provinz Kansu, fand ich ausserdem noch eine zweite Fusulinellenform, welche gewissermaassen eine comprimirte Abänderung der *Fus. crassa* MÖLLER darstellt, und die dadurch von Interesse wird, dass sie dort mit *Spirifer Mosquensis* zusammen vorkommt, ganz in derselben Weise wie in Protopopowo, von wo ich sie zuerst kennen lernte. Wichtig ist auch, dass an dem chinesischen Fundort die Beziehungen der entsprechenden Ablagerung zu jener der dort vorkommenden Steinkohle genau festgestellt werden konnten. In einer späteren Arbeit des betreffenden Herrn sollen dieselben denn auch eingehender erörtert werden.

Familie der *Rhabdoidea*.

Gattung LINGULINA D'ORB.

T. oblonga a latere compressa, simplici serie loculorum subarcuatorum structa. Apertura fissura terminalis et transversalis medium plani septalis perforans (aut in fascem fistularum apertūralium dissoluta?). Putamen tenue, densis tenuis rigidisque poribus fistulosum.

Dieser comprimirte Repräsentant der älteren Formen unter den geradreihigen Foraminiferen mit poröser Schale zeigt zwar zum Theil recht indifferente Formen; wie sich aber selbst solche ganz gut classificiren lassen, wenn man nur einmal den Charakter der Gesammtgestalt erfasst hat, kann man bei TERQUEM sehen, durch den wir die meisten derselben aus dem Lias, in dem sie die grösste Entwickelung erlangt haben, kennen lernen.

Lingulina sp.

In einem grossen Theil der untersuchten Dünnschliffe, besonders vom Yangtszĕ und der japanischen Provinz Mino, findet sich, wenn auch stets ziemlich vereinzelt, eine Foraminifere, welche in einzelnen Durchschnitten manchen Lingulinen des Lias ähnelt, und die sich durch ihre dichte durchscheinende Schale, ähnlich wie diess auch meist bei *Archaediscus* der Fall ist, von der umgebenden Gesteinmasse beinahe stets scharf abhebt. Ob die vorhandenen Verschiedenheiten in den Umrissen der, in der bilateral und der senkrecht darauf stehenden Achse getroffenen Durchschnitte auf verschiedene Arten zurückzuführen seien, oder ob sie bloss Abweichungen einer und derselben Form darstellen, konnte ich noch nicht mit Sicherheit erkennen. Es kommen

nämlich schlank zungenförmige Formen vor, aber auch solche, bei denen die Seiten nach oben zu stark divergiren. Zwischen beiden finden sich die mannigfachsten Uebergänge, so dass ich den leitenden Faden für eine genauere Unterscheidung derselben bisher ebensowenig erfassen konnte, als es mir gelang, sie in einen klaren Zusammenhang zu bringen. Darin stimmen aber Alle überein, dass sie von allmählich anwachsenden, gebogenen Kammern gebildet werden, deren Lumina meist an den seitlichen Enden etwas ausgeweitet sind. Die Mündung ist central, doch scheint dieselbe, ähnlich wie bei der *Lingulina* des Belerophonkalkes von Süd-Tyrol, sich in einen Bündel von Mündungsporen aufzulösen, wodurch sie von den jüngeren Lingulinenformen unterschieden sein würde. Die Schale ist meist ziemlich dick, sehr fein- und dichtporig. Mittlerer grösster Durchmesser 0.8 mm.

Vorkommen. Einzeln, doch verbreitet im Schwagerinen-Kalk vom Yangtszĕ-kiang, China a^{1-3}, häufiger im grauen Fusulinenkalk von Japan, Prov. Mino.

Bemerkungen. In den vorliegenden Formen ist aller Wahrscheinlichkeit nach der Anfangstypus für eine Reihe von Formen gegeben, die insofern eine ganz eigenthümliche Entwickelung zeigen, als sie, mit Ausnahme etwa der Mündungsverhältnisse, bis zum oberen Lias sehr gleichmässig bleiben und von denen sich erst von da an die äusserlich meist sehr wohl unterscheidbaren *Frondikularien* abzweigen. Demgemäss könnte man unsere Form, wenn sie sich einmal als specifisch charakterisirbar herausstellen sollte, mit Recht als *atava* bezeichnen.

II. Foraminiferen mit agglutinirter Schale.

Einreihige Formen.

Gruppe der Rotalien-ähnlichen Foraminiferen.

Gattung TETRATAXIS Ehrenberg.

(*Valvulina* autorum).

T. patellinae similis conoidalis infra deplanata vel concava, circuitu III raro ad V loculis formato. Loculi a spirali latere oblongi angusti — in latere aperturali applanati plerumque ad partem centralem non pertinentes ita ut excavatio centralis formatur — intra nonnunquam numerosis septis secundariis decurrentibus subcamerati. Apertura fissura ad angulum umbilicalem sita, supra dentiformi exstantia. Putamen minutis granulis agglutinatum, tenuibus poribus perforatum.

Die vorliegende Gattung stellt einen im Kohlenkalk sehr verbreiteten Typus dar, obwohl die Repräsentanten desselben nirgends in grösserer Menge aufgehäuft vorkommen, wie das bei den *Fusuliniden* und zuweilen auch bei den noch zu erwähnenden *Endothyren* der Fall ist. Die conische Gestalt und die auf der Spiralseite gestreckt erscheinenden, schmalen Kammern führen uns aber, wenn wir nach einem Vergleich suchen, vor Allem an die recente Gattung *Patellina*, bei der sogar auch das nicht selten vorkommende Relief, von senkrecht gegen die Spiralränder verlaufenden Rippen, in seinem Verlauf an die Secundärsepta erinnert, welche man

bei *Tetrataxis* nicht selten beobachten kann. Aber auch manchen *Valvulinen*formen ähneln unsere Formen, namentlich durch den zahnartigen Lappen über der Mündung, und ward diess Veranlassung, dass Brady dieselben direct mit ersterer Gruppe vereinigte. Ich kann überhaupt die Beschreibung der Mündungsverhältnisse, wie sie Brady giebt, nicht unrichtig finden, um so mehr als ich der Umbilicalhöhlung die Bedeutung nicht beilegen möchte, welche ihr Möller zuspricht; habe ich doch die Ueberzeugung, dass sie selbst bei *Globigerina* und *Cymbalopora* ihrem morphologischen Werthe nach bedeutend überschätzt wird. Bei den Globigerinen wenigstens wird Jeder, der eine grosse Zahl derselben etwas genauer untersuchte, die Erfahrung gemacht haben, dass gar viele Exemplare keinen derartigen gemeinschaftlichen Mündungsraum, sondern eine echte Spaltmündung besitzen; wie sie bei den Rotalideen und den übrigen Globigerinideen normal ist. Auch das Vorkommen Planorbulinen-artig ausgebreiteter Cymbaloporen spricht kaum für eine besondere Wichtigkeit der betreffenden Nabelhöhlung.

Wenden wir uns nun wieder zu unserer Gattung, so zeigen auch die chinesischen Formen das bereits von Möller erwähnte Verhältniss der Schalenbeschaffenheit, dass hier, umgekehrt wie bei *Climacammina* und manchen *Endothyren*, die Aussenwand der Schale hell und von dicht stehenden Poren durchsetzt ist, während die Innenlage agglutinirt erscheint.

Tetrataxis conica Ehrenberg.

Den eingehenden Beschreibungen der vorliegenden Form, wie sie Brady und Möller geben, vermag ich in Betreff unserer Vertreter derselben nur so viel hinzuzufügen, dass ich Schwankungen der Scheitelwinkel zwischen 80 und 110 Graden fand, so wie auch, dass unsere Exemplare im Allgemeinen etwas geringere Dimensionen besitzen, als wie die russischen, sonst aber vollständig mit denselben übereinstimmen.

Vorkommen. Einzeln in allen Proben vom Yang-tszĕ-kiang, so wie in dem Fusulinenkalk vom See Taihu. Ebenso in dem grauen Fusulinenkalk von Japan, Provinz Mino.

Bemerkungen. Glücklich getroffene Durchschnitte haben mir gerade bei dieser Art gezeigt, wie die oben angeführte Central- oder, wie ich es nennen möchte, Nabelhöhlung, welche dadurch zu Stande kommt, dass die Kammern an der Unterseite nicht bis zum Centrum reichen, hier oft sehr stark entwickelt vorkommt, so dass die letzten Kammern nicht selten kaum zwei Dritttheile der Länge des Radius erreichen; doch eben so gut scheint diese Höhlung auch ganz fehlen zu können, was jedenfalls gegen die systematische Verwerthbarkeit dieses Merkmals spricht.

Ausser der eben erwähnten Art kann man in dem untersuchten Material auch noch die Durchschnitte einer zweiten, flacheren Form beobachten, welche sich in dieser Hinsicht nahe an *Tetrataxis decurrens* Brady sp. anschliesst, von welcher

sie sich aber constant durch den zugerundeten, nicht zugeschärften Rand unterscheidet; doch genügen die bisher gefundenen Durchschnitte noch nicht, um ein vollständig klares Bild von der betreffenden Form zu geben.

Gattung ENDOTHYRA PHILLIPS.

T. depresse cochleata asymmetros, corrotundata nautiliformis vel subdiscoidalis — ita ut plerumque ultimus tantum circuitus conspicuus involuta — suturarum lineis notabilibus. Loculi plus minusve camerati. Lamina septalis solum prolongatio externae putaminis partis. Apertura fissura ex inferiore parte laminae septalis exsecta. Putamen sabulosum nonnunquam eo modo ut prius calcareum, spissis foraminibus perforatum, deinde arenaceum. Pars embrionalis glomerata, paullulum in spiram regularem exiens.

In H. B. BRADY's sorgfältiger und umfassender Bearbeitung der kleineren Kohlenkalk-Foraminiferen, der ersten, welche dieselben in so systematischer und eingehender Weise erfuhren, finden wir auch den Begriff des vorliegenden Genus zuerst genauer begrenzt. Es ist zwar die Fassung, die ihm dort gegeben wird, eine sehr weite, so dass ziemlich heterogene Formen darin Platz finden, doch wirken die Beschreibung und die trefflichen, äusserst charakteristischen Abbildungen zusammen, um uns ein klares Bild derselben zu geben. Auch die Ergänzungen MÖLLER's haben nicht sehr viel an dem Gesammtbild geändert, doch gewinnt es durch die Abscheidung einzelner Formen bedeutend an Bestimmtheit.

Ich beschränke mich desshalb darauf, für die Charakterisirung dieses Genus auf die oben erwähnten Arbeiten zu verweisen.

Endothyra cf. *crassa* BRADY.

Obwohl es auch selbst bei den Foraminiferen mit regelmässiger Schalenconstruction eines sehr sorgfältigen Vergleiches der in den Gesteinsschliffen erhaltenen Durchschnitte bedarf, wenn man nur mit einiger Sicherheit auf diese Grundlage hin Bestimmungen vornehmen will, diese Schwierigkeit sich aber bei Formen, deren Aufbau ein weniger gleichmässiger ist, noch vermehrt, so stimmen doch manche der wenn auch immer nur vereinzelt gefundenen Durchschnitte in dem hier untersuchten Material so sehr mit solchen, die wir von wohl bestimmbaren Exemplaren dieser Art vergleichen konnten, dass eine grosse Wahrscheinlichkeit für die Identität beider Formen besteht. Namentlich sind es einige der senkrecht auf die Einrollungsachse getroffenen Schnitte, welche durch ihren breit und gedrückt elliptischen Umriss vor Allem auf diese Deutung geleitet hatten; doch ist es wieder anderseits die geringere Symmetrie als sie die russischen Exemplare zeigen, was mich zu einiger Vorsicht in der Identification bestimmt.

Vorkommen. Vereinzelt in dem grauen körnigen Kalkstein von Tschönnkiang, so wie in dem grauen Fusulinenkalk von Japan.

Bemerkungen. Auffallend ist, dass in den hier untersuchten Gesteinen,

welche doch sonst zum Theil ziemlich viele Foraminiferen enthalten, sich so wenig Spuren von *Endothyra* finden; doch wies auch MÖLLER auf die rasche Abnahme dieses, für die unteren und mittleren Schichten des Carbon so charakteristischen Genus in den oberen Lagen desselben bereits hin.

Genus VALVULINA D'ORBIGNY pars.

T. lineis paene sphaeralibus. Planum spirae plus minusve conspicue corrotundatum, margine lato hebetato in applanatum latus umbilicale exiens. Loculi a spira camerati valde accrescentes — a latere umbilici ultimus solus circuitus conspicuus, loculi subplani radiati. Apertura formata marginibus interioribus loculorum conspicuorum in forma rimae distantibus, dente lato, raro diluto dentata.

Es ist das eine sehr eigenthümliche Gattung, die wir hier vor uns haben und wenn es irgend eines Beweises bedürfte, dass es keineswegs leicht ist ihr die richtigen Grenzen zu geben, so würde man ihn wohl darin finden, dass selbst der Altmeister der intuitiven Systematik, D'ORBIGNY, damit nicht ganz zu Stande kam. Was hier aber besonders störend wirkt, namentlich wenn man, wie es bei ihm der Fall war, von eocänen Formen ausgeht, das ist die ganz gleichartige Bildung des Zahnes über der Mündung bei sonst so ganz verschiedenen Formen. Dieser scheinbare Zusammenhang rotalien- und buliminenähnlicher Formen hier und bei den turbinoiden Exemplaren der *Truncatulina cristata* GÜMBEL [1]) war es aber auch, der mich anfangs bewog, die Buliminiden und Rotalien direct zu einer Gruppe zu verbinden. Später jedoch drängte sich mir das wenig Natürliche einer zu engen Verknüpfung dieser Art doch wieder auf, wesshalb ich jetzt wieder die *Rotalideen* und *Buliminideen* specifisch trennen möchte. Was aber speciell die *Valvulinen* betrifft, so gelangt man hier zu keiner Klarheit, so lange man auf das Vorhandensein des Zahnes in der Mündung, durch das sich auch D'ORBIGNY täuschen liess, ein zu grosses Gewicht legt, und nicht auch zugleich die Verhältnisse des Aufbaues genügend berücksichtigt. Scheidet man aber die rotalinenartigen Formen für sich aus, wie wir es hier vorschlagen würden, so erhält man eine in sich fest gegliederte Gruppe von Formen, die mit kaum geänderten Gestaltungsgesetzen vom Kohlenkalk bis auf unsere Zeit hinaufreicht. Die buliminen- oder clavulinenartigen Formen, welche um ihres conformen Zahnes willen hier so lange unnatürlich angeschweisst wurden, müsste man dann an die erwähnte Gruppe selbstständig anschliessen, oder vollständig abtrennen.

Valvulina cf. *bulloides* BRADY.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine ganze Reihe von Durchschnitten in den hier untersuchten Gesteinen auf die obige Species zurückzuführen sei, ist entschieden eine sehr grosse; sind doch manche der Schnitte von jenen auf Taf. IV, Fig. 14

1) Beiträge zur nordalpinen Foraminiferenfauna. Abh. d. bayr. Acad. d. Wiss. X. Bd. II. Abth.

und 15 bei Brady gezeichneten kaum zu unterscheiden; bei so einfachen Formen wollte ich es aber doch nicht wagen, dieselben bloss darauf hin so ohne alle Reserve zu identificiren.

Vorkommen. In den Gesteinen vom Yang-tszĕ, zum Theil nicht selten.

Bemerkungen. Obwohl Brady bei seiner Art weder einen Zahn zeichnet, noch auch einen solchen erwähnt, so lassen mich doch die Spuren eines Zahnes, wie ich sie an unseren Vorkommnissen erkennen konnte, annehmen, dass er sich auch bei den Formen, welche von den ursprünglichen Originalfundorten stammen, wird finden lassen.

Genus CLIMACAMMINA Brady.

(*Textularia* autorum, *Cribrostomum* Möller).

T. longula in primotica parte perspicue obtecteve biserialis, deinde posita in una linea, quo ab illa Bigenerina destinenda est. Loculi simplices. Apertura primum textilariaeformis deinde in foramina aperturalia disposita. Putamen primore secretio calcarea densis tenuisque poribus perforata postea congentinatis granulis arenatum.

Wie bereits anderen Ortes erwähnt wurde, so gebührt, trotz der Ergänzungen, welche Möller zu der Diagnose dieser Gattung hinzufügen konnte, dem von Brady gegebenen Namen doch entschieden die Priorität, um so mehr als Beschreibung und Abbildung sich bei ihm gewiss so weit ergänzen, dass man wohl keinesfalls in Zweifel sein kann, welche Formengruppe mit demselben bezeichnet werden soll. Sehr nahe schliesst sich allerdings das vorliegende Genus an *Bigenerina* an, von der es bloss durch den Uebergang der anfänglich textularinenartigen Mündung in getrennte Mündungslöcher unterschieden wäre, während erstere Form zuletzt eine einfache centrale Mündung besitzt. Doch wenn man auch den eigenthümlichen Aufbau der Schale dazu nimmt, dürfte die Abtrennung der paläozoischen Gattung immerhin gerechtfertigt sein. Gerade bei diesen Formen tritt ausserdem meist besonders deutlich die Trennung der anfänglich rein kalkig abgesetzten fein- und dichtporigen Schale auf, welche erst bei der späteren Verdickung sandige Bestandtheile aufnimmt und damit einen agglutinirten, von weit weniger Poren durchsetzten Ueberzug erhält.

Climacammina protenta m.

Wenn es auch immer etwas misslich ist, auf eine blosse Beschreibung hin neue Species aufzustellen, so ist die vorliegende Form doch so charakteristisch, dass man es hier wohl wagen darf. Das was dieselbe aber von sämmtlichen bisher bekannten Formen dieser Gattung unterscheidet, ist vor Allem die bedeutende Entwicklung des einreihigen Theiles, und verleiht ihr diess förmlich einen ganz fremdartigen Charakter, dem Aehnliches höchstens etwa in *Cl. gracilis* Möller zur Seite gestellt werden kann. Im Speciellen ist der Anfang abgestumpft und ziemlich schmal keilförmig mit stark zugerundet vierseitigem, gedrücktem Querschnitt. Die Kammern

dieses Theiles sind mässig gewölbt, durchschnittlich unter einem Winkel von approx. 88 Graden gegen die Mittellinie geneigt, und zeigen ein mittleres Verhältniss der Höhe zur Breite wie 3 : 5. Die Septa sind nicht sehr gewölbt an den Mündungsrändern auffallend verdickt. Die Mündungen in diesem Theil sind noch meist ganz textularinenartig. Nach oben gehen dann die 6—8 Kammern des Anfangtheiles rasch in den nodosarienartigen Endtheil über, der nicht selten aus 5—6 Kammern besteht. Dieselben zeigen im Allgemeinen ein Verhältniss der Höhe zur Breite wie 2 zu 3, und nur die letzte Kammer wird nicht selten weit höher und erhält zugleich eine ganz paraboloidische Zuspitzung, sowie aller Wahrscheinlichkeit nach eine einfache, centrale Mündung. Ausserdem sind die Septa jenen im Anfangtheil sehr ähnlich, nur dass die verdickten Ränder stark auseinander weichen und die dazwischen liegende Septalplatte statt einfacher Mündungen ein Bündel von Mündungslöchern umschliesst, welche dann auch nicht einfach glatt, sondern unter mannigfachen Verbreiterungen und Verengerungen durch die Septalwand hindurch gehen. Grösste Länge durchschnittlich 1.4 mm.

Vorkommen. In den Gesteinen vom Yang-tszĕ-kiang, so wie in dem grauen Fusulinenkalk von Japan Provinz Mino vereinzelt, aber doch immer wieder vorkommend.

Bemerkungen. Obwohl, wie es bei einer so langen Form zumeist, und besonders bei diesem Genus der Fall ist, verbogene Exemplare nicht ganz selten vorkommen, so zeigt, namentlich in der relativen Breite, die vorliegende Art eine ganz auffällige Beständigkeit. Ob jedoch die eigenthümliche nodosarienartige Gestaltung der Endkammer immer oder bloss in vereinzelten Fällen vorkommt, werden erst weitere Untersuchungen erweisen müssen.

Climacammina cribrigera m.

Auch bei der vorliegenden Form kann man es wohl wagen, dieselbe durch eine einfache Beschreibung zu charakterisiren. Das was dieselbe nämlich ganz besonders auszeichnet, ist vor Allem, dass hier die Siebmündungen nicht erst spät auftreten, wie bei den meisten anderen Vertretern dieser Gattung, sondern dass dieselben nicht selten bis zu den ersten Kammern zurückgehen. Die Form ist ausserdem noch dadurch auffallend, dass sie schon sehr breit beginnt, dann mit wenig und gleichmässig divergirenden Seiten nach oben fortsetzt, ohne den einreihigen Theil nach aussen besonders kenntlich hervortreten zu lassen. Der Breite der Septalfläche entsprechend nimmt dann auch im Durchschnitt die Siebfläche, welche MÖLLER wohl unter seinem Schilde begreift, nicht selten mehr als zwei Drittheile von dem in der Richtung der Achse central geführten Durchschnitt ein. Die Kammern sind verhältnissmässig niedrig, die Septalflächen wenig gebogen, etwa 86 Grad gegen die Centralachse geneigt, an den Rändern der Textularienmündungen und den an die Siebfläche sich anschliessenden Theilen mässig verdickt. Die Schalenwand ist hier verhältnissmässig dünn, und die Scheidung in einen rein kalkigen und

einen sandigen Theil meist nicht so auffällig, wie es bei den dickschaligeren Arten dieser Gattung der Fall zu sein pflegt. Grösste Länge durchschnittlich 0.8 mm.

Vorkommen. Vereinzelt in dem unter China a^{1-3} angeführten Gestein vom Yang-tszĕ-kiang und dem von Tshönn-kiang-fu, häufiger im grauen Fusulinenkalk mit *Fusulina japonica* von Japan, Provinz Mino.

Bemerkungen. Wenn irgend eine Form, so ist es die vorliegende, welche für eine Abtrennung der *Climacamminen* von den verwandten Gruppen *Plecanium* und *Bigenerina* spricht, denn hier bildet die Siebmündung nicht etwa den Mündungscharakter der letzten ein oder zwei Septalflächen bei den vollständig ausgebildeten Formen, sondern derselbe beginnt meist so bald, dass man das Plecanium-Stadium bei dieser Art nicht selten kaum unterscheiden kann.

Ausser den hier angeführten Formen der vorliegenden Gattung lassen sich noch Spuren von mehreren anderen in den untersuchten Gesteinen, und namentlich dem grauen Fusulinenkalk von Japan erkennen; doch konnte ich keinen derselben genügend festhalten und muss es späteren Untersuchungen überlassen, dieselben klarer zu deuten als es mir bisher gelingen wollte. Das aber glaube ich bereits mit ziemlicher Sicherheit aussprechen zu können, dass nicht alle textularienartigen Formen des Kohlenkalkes Jugendstadien von *Climacamminen* darstellen, sondern dass auch typische *Plecanien* hier bereits vorkommen. Von echten, rein kalkschaligen *Textularien* habe ich jedoch nie eine Spur gefunden, und ist das etwas, was wohl ebenfalls für das Getrennthalten beider Formen sprechen dürfte.

RÜCKBLICK UND SCHLUSSFOLGERUNGEN.

Versuchen wir nun vor Allem, das, was wir in dem beschreibenden Theil kennen gelernt haben, mit den Principien zusammenzuhalten, welche wir in der Einleitung andeuteten, so sind es besonders die praktisch wichtigsten Kohlenkalk-Foraminiferen, die *Fusuliniden*, für deren Beurtheilung in dieser Richtung wir einige nicht ganz unwesentliche Gesichtspunkte gewinnen. Dass übrigens alle Formen der zuerst bekannt gewordenen Gruppe dieser Abtheilung, jene der echten *Fusulinen* so lange unter der gemeinsamen Speziesbezeichnung *cylindrica* FISCHER zusammengefasst wurden, hat seinen Grund weniger darin, dass man, wie diess von vielen Seiten auch jetzt noch der Fall ist, den Foraminiferen im Allgemeinen nicht viel Beachtung zu schenken gewöhnt war, er liegt vielmehr in den Schwierigkeiten, welche sich einer naturgemässen Unterscheidung derselben entgegenstellen. Doch geht das auch anderen Abtheilungen im paläontologischen Gebiet durchaus nicht ab. Auf den ersten Blick scheint es ja thatsächlich, als ob die extremsten Vorkommnisse der oben erwähnten Gattung durch allmähliche Uebergänge so eng mit einander verknüpft wären, dass sie nur eine zusammenfliessende Masse von Einzelformen darstellen, aus denen sich bloss künstlich einzelne Formgruppen herausheben liessen. Hier hat sich nun vor Allem VAL. V. MÖLLER ein grosses Verdienst dadurch erworben, dass er zuerst genaue und eingehende Messungen anwendete

und damit einen Weg anbahnte, der besonders präcise Vergleiche zulässt und daher nirgends wird ganz entbehrt werden können, wo es sich darum handelt, eine möglichst feste Grundlage zur Beurtheilung ähnlicher Formen zu erhalten. Nicht ganz unnütz dürfte es jedoch sein, gleich hier daran zu erinnern, dass die Ergebnisse auch dieser Untersuchungsmethode kein blosses mechanisches Nebeneinanderstellen gestatten, sondern dass zu einer entsprechenden morphologischen Beurtheilung immer alle nur irgend fassbaren Momente herbeigezogen werden müssen, soll sie auf einen höheren Werth als den eines schablonenhaften Einregistrirens Anspruch erheben.

Wenn wir darauf hin den Versuch machen, vorerst die Gruppe jener echten *Fusulinen* im Allgemeinen zu beleuchten, welche im beschreibenden Theil vorgeführt wurden, so lassen sich ganz ungesucht drei Typen bei denselben unterscheiden: Jener der *F. japonica* GÜMBEL, der von *F. Richthofeni* m. und *F. exilis* m., und jener von *F. brevicula* m. Suchen wir nun bei der ersten derselben, welche schon durch ihre besondere Grösse auffällt, den Anschluss an bereits Bekanntes auf, so findet sich derselbe, wie schon früher erwähnt wurde, namentlich bei *F. granum avenae* ROEMER, so wie bei *F. Verneuili* MÖLLER, schon in der annähernd gleichen Grösse aller drei Formen, so wie in dem ihnen gemeinsamen Merkmal einer gewissen Aufgeblähtheit. Ja die Verwandtschaft derselben scheint bei einem flüchtigen Vergleich so gross zu sein, dass sie Manchen zu einer sofortigen Identification derselben verleiten könnte. Ganz kann ich die Berechtigung dazu allerdings auch nicht von kurzer Hand zurückweisen; aber so lange es nicht gelingt, die vorhandenen constanten Verschiedenheiten, welche wir im beschreibenden Theil angedeutet haben, etwa bloss als durch locale Einflüsse besonders begünstigte normale Abänderungen derselben Grundform nachzuweisen, lässt sich dieselbe eben so wenig voll anerkennen, und wird man die Trennung dieser Formen wohl aufrecht erhalten müssen.

Aehnliches gilt von der zweiten Gruppe, den kleineren, schlanken und zierlichen Formen, welche sich im Allgemeinen an jene anschliessen, für welche die typische *F. cylindrica* FISCHER von Miatschkowo gewissermaassen als Leitform betrachtet werden kann. Hier sind die Verschiedenheiten im Aufbau jedoch zum Theil zu eingreifend, als dass eine Identification sämmtlicher derselben, zu denen ein grosser Theil der nordamericanischen Formen, sowie auch das Vorkommen aus der Salt Range in Indien gehören dürften, irgendwie gerechtfertigt sein könnte; doch wenn man auf die speciellen Gründe dieser Anschauung näher eingehen wollte, würde das zu weit führen, und wurde ja auch so weit als nöthig schon im beschreibenden Theile berührt. Auch von der dritten Gruppe, als deren Typus *F. ventricosa* MEEK betrachtet werden kann, gilt das Gleiche, und wurden die Verschiedenheiten, welche hier obwalten, bereits früher erwähnt.

Eine Hauptschwierigkeit für die richtige Scheidung namentlich der typischen Fusulinen möchte ich hier aber ebenfalls gleich anführen. Es ist diess der Umstand, dass die relative Länge in der Achsenrichtung bei einer und derselben Art einem nicht

unbedeutenden Wechsel unterliegt. Da aber die Formveränderung, welche dadurch bewirkt wird, eine sehr auffällige ist, so wird das Auge dadurch von jenen Merkmalen nur zu leicht abgeleitet, welche um ihrer Beständigkeit willen hier allein als charakteristisch betrachtet zu werden verdienen, wenn sie auch vielleicht viel weniger bemerkbar sind. Hier kann daher auch sehr leicht der Irrthum vorkommen, welchen wir in der Einleitung durch das Zusammenstellen der Kreislinie mit der Ellipse zu illustriren suchten.

Wenden wir uns nun zu der zweiten Abtheilung der hier vertretenen Fusuliniden, zu den *Schwagerinen*, so lassen sich dieselben nach unserer jetzigen Kenntniss ebenfalls in drei Gruppen scheiden: jene der kugeligen Formen mit wenig, und mehr oder weniger unregelmässig entwickeltem Basalskelett, sodann in die mehr verlängerten Formen mit sehr regelmässigem und kräftig entwickeltem Basalskelett, und schliesslich in jene Formen von noch complicirterem Aufbau, welche sich eventuell an *Schw. craticulifera* anschliessen würden. Hier ist nun die Scheidung eine viel klarere als bei den echten Fusulinen, und könnte es sich, wenn man die erste Abtheilung ins Auge fasst, höchstens darum handeln, in wie weit Beziehungen zwischen *Schw. Verbeeki* Geinitz und *Schw. Hoferi* Stache einerseits und zwischen *Schw. robusta* Meek und *Schw. princeps* Ehrenberg anderseits bestehen. Für die Abtrennung der hier und in der nächsten Abtheilung eventuell auszuscheidenden Varietäten wurden die Gründe ausserdem bereits angegeben. Keinerlei Schwierigkeiten zeigen sich in der Abgrenzung der bis jetzt allerdings bloss durch je eine sichere, wohlcharakterisirte und begrenzte Art repräsentirten zwei weiteren Typen dieser Gattung.

Weit grössere Unzukömmlichkeiten stellt dagegen einer bestimmten morphologischen Umgrenzung die nächste sich hier anschliessende Formgruppe entgegen, jene der *Fusulinellen*. Schon der äussere Umriss derselben, welcher von seitlich verlängerten, Fusulinen-ähnlichen Formen durch annähernd kugelige Zwischenglieder bis zur annähernd scheibenförmigen Gestalt übergehen kann, weist darauf hin, wessen wir uns hier zu versehen haben. Doch selbst die für den ersten Anblick oft proteisch erscheinenden Formen lassen zumeist bei einem genaueren Vergleich die Grundform ganz gut erkennen, auf welche sie sich stets zurückführen lassen, und die vor Allem im Auge zu behalten ist, wo es sich darum handelt, Formen zu vergleichen, die vielleicht in einzelnen Exemplaren direct verbindende Uebergänge zu bieten scheinen. Nimmt man dann die Zahl, Lage und Gestalt der Kammern, die Windungsverhältnisse etc. dazu, dann erscheint allmählich die anfangs vielleicht kaum fassbar vorkommende Variabilität nicht selten kaum grösser als bei anderen sich beim ersten Anblick als wohlumgrenzt darstellenden Typen. Wer Gelegenheit hat, z. B. die in dem bekannten weissen Kohlenkalk-Thon von Miatschkowo vorkommenden Fusulinellen genauer zu prüfen, kann sich leicht davon überzeugen.

Fassen wir nun auch die übrigen der hier vorkommenden Foraminiferen näher ins Auge, so sind es vor Allem *Endothyra* und *Climacammina*, welche eine besondere Beachtung verdienen, obwohl die erstere in den hier untersuchten

Gesteinen doch nur recht vereinzelt vorkommt. Um so grösser ist aber in Folge dessen der Gegensatz, dem Auftreten der Endothyren im unteren und mittleren Kohlenkalk gegenüber, wo sich dieselben zum Theil gar nicht unwesentlich an der Bildung der Gesteine betheiligen, und will ich in dieser Hinsicht nur an das bekannte Vorkommen von Iowa erinnern. Aber auch in morphologischer Hinsicht ist diese Gattung nicht ohne Interesse, indem ein grosser Theil, ja vielleicht sämmtliche Vertreter derselben, wenigstens im Anfangstheil mehr oder weniger deutliche Schwankungen der Einrollungsachse beobachten lassen und somit einem Charakter treu bleiben, den wir bereits als einen, namentlich bei paläontologisch älteren Formen vorkommenden hervorgehoben haben. Dass einzelne besonders der mehr regulären Formen nach dem wohlberechtigten Vorgehen MÖLLER's am besten aus dieser Gruppe auszuscheiden wären, um ihr ein festeres Gefüge zu geben, deuteten wir bereits an; es tritt dadurch aber auch die von BRADY gewiss mit vollem Recht betonte Verwandtschaft dieses Genus einerseits mit den *Lituolideen*, andererseits mit den *Rotalideen* nur um so klarer hervor. Namentlich mit den ersteren sind die Beziehungen so nahe, dass ich anfangs *Endothyra* ohne Weiteres als ein *Haplophragmium* mit basaler Mündung aufzufassen geneigt war[1]). Das scheint mir jetzt doch nicht ganz richtig zu sein, und haben mir neuere Untersuchungen gezeigt, dass wenigstens die tertiären und zugleich mehr symmetrischen Repräsentanten dieses Typus sich durch die ganz eigenthümlichen, nach aussen zu baumförmig verzweigten Schalenporen von allen anderen Formen ähnlicher Art scharf trennen. Möglicherweise schliessen sie sich an die recente Form *Trochammina trulissata* BRADY näher an, mit der sie ihrer äusseren Gestalt nach an sich schon sehr nahe zusammenfallen.

Wenn wir uns nun zu den Beziehungen wenden, die zwischen den *Endothyren* und *Rotalideen* bestehen, welche ja beide einen turbinoiden Aufbau besitzen, so spricht das gleichzeitige Zusammenvorkommen so hochentwickelter Rotalideen-Formen im Kohlenkalk, wie es von BRADY nachgewiesen wurde, gewiss dafür, dass die gemeinschaftlichen Stammeltern beider in noch tieferen Schichten zu suchen sein dürften, und ist alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass dieselben ebenfalls in einem gewissen Grad eine knäuelförmige Aufrollung zeigen. In Betreff der als *Endothyra* angeführten Formen mit ausgesprochener Siebmündung im Centrum der Septalfläche habe ich bereits früher darauf hingewiesen[2]), dass dieselben wohl direct den *Lituolideen* oder speciell den *Haptophragmien* einzuverleiben sein dürften. Stärker, als die eben besprochene Gattung, betheiligt sich *Climacammina* an der Zusammensetzung der Foraminiferen-Fauna in den hier untersuchten Gesteinen, und zwar jedenfalls intensiver als dies nach MÖLLER in den russischen Schichten des oberen Kohlenkalkes zu sein pflegt; wenn auch andererseits nicht in dem Grade, wie es vielfach in der unteren und mittleren Abtheilung dieser Ablagerung nicht selten vorkommt. Neben den bisher ange-

1) BRONN's *Klassen und Ordnungen*. 2. Auflage. Ueber die paläontologische Entwicklung der Rhizopoden. 2) l. c.

führten Gattungen ist es ausserdem besonders *Valvulina* D'ORB. pars, welche wir hier gar nicht selten vertreten finden, wenn sie auch kaum sehr artenreich auftreten dürfte und es immer etwas schwer fallen wird, Formen aus dieser wenig markanten Gruppe nach blossen Durchschnitten zu bestimmen. Aehnliches gilt von *Tetrataxis*, obwohl sich innerhalb dieser Gattung die einzelnen Formen immerhin mit grösserer Sicherheit unterscheiden lassen.

Wenn wir die hier vorgeführten Formen noch einmal im Ganzen und Grossen überblicken und den morphologischen Hauptfactor herauszufinden suchen, der ihnen Allen gemeinsam zukommt, so fällt uns gewiss das Eine sehr bald in die Augen, wie sich bei den meisten derselben die Tendenz geltend macht, aus wenig bestimmten, gewissermaassen vagen Formen allmählich in fest bestimmte und nach complicirteren Aufbaugesetzen gestaltete überzugehen. Verfolgt man das weiter, so lässt sich wohl a priori voraussetzen, dass eine fernere Entwickelung über den Rahmen der Foraminiferen-Natur hinaus auf diesem Wege nicht wohl anzunehmen ist, und dass alle Formen, welche in diese Richtung der Entwickelung gelangten, wohl eine höhere Ausbildung in ihrer architektonischen Construction erlangen können, jedoch ihrer inneren Organisation nach zugleich die Fähigkeit eines weiteren Fortschreitens einbüssen, oder, wie wir uns ausdrückten, in eine Sackgasse der Entwickelung gerathen. Gerade dadurch erhalten aber diese echten und höchststehenden Protisten eine nur um so selbstständigere Bedeutung. Wie aber, im Gegensatz zu der grossen und ich möchte sagen tonangebenden Masse derartiger Formen, ein kleines Häuflein wenig auffälliger Typen die Verbindung mit der Organisation nach höher stehenden Formen vermittelt, wurde an einem anderen Ort ebenfalls bereits betont.

Im Speciellen scheint ausserdem noch das Eine hervorzutreten, dass die Formen mit agglutinirender Schale vielleicht in gar keinem Fall Nachkommen besitzen, welche durchaus nicht mehr agglutiniren würden, und dass wir daher bei rein kalkigen Formen, welche mit agglutinirenden in gewissen Beziehungen stehen, wohl auf Beiden gemeinschaftliche nicht agglutinirende Vorfahren zurückzugehen hätten, wenn wir die Art ihrer Verbindung genauer aufsuchen wollen. Es würden dann aber alle solche Formen als agglutinirend zu betrachten sein, welche überhaupt Sand in die Schale aufnehmen, gleichgültig, ob dies gleich anfangs oder erst im weiteren Verlauf des Schalenabsatzes geschieht.

Haben wir aber mit dem bisher Gesagten gewissermaassen die mehr theoretische Seite berührt, so dürfte es wohl an der Zeit sein, auch das praktische Gebiet ins Auge zu fassen und nachzusehen, welche Schlüsse sich über die geologische Lage der hier untersuchten Gesteine aus dem Gefundenen ziehen lassen. Gehen wir dabei wieder von den echten *Fusulinen* als den zuerst bekannt gewordenen charakteristischen Foraminiferen-Typen des Kohlenkalkes aus, so spricht die enge Verwandtschaft, welche *F. japonica* GÜMBEL mit *F. Verneuili* MÖLLER verbindet, wohl bereits für die Einreihung des betreffenden japanischen Kohlenkalkes in die jüngere Abtheilung dieser Schichten. Auch die anderen Vorkommnisse dürften einer

derartigen Deutung nicht entgegenstehen. Schon das mannigfache Vorkommen der *Schwagerinen* in den betreffenden Schichten lässt sich wohl dahin auffassen. Zwar sind es bisher bloss die annähernd kugeligen Formen vom Typus der *Schw. princeps*, von denen wir Genaueres über den geologischen Horizont kennen, in dem dieselben vorkommen; das gleichzeitige Vorkommen mit den anderen hier neu aufgeführten Formen dieses Genus gibt aber doch auch wenigstens einiger Wahrscheinlichkeit den Boden, dass die letzteren ebenfalls namentlich den oberen Schichten des Kohlenkalkes angehören dürften. Dem Allem scheint nun allerdings wieder das stellenweise stärkere Vorkommen von *Fusulinella* und *Climacammina* entgegenzustehen, welche MÖLLER als mehr charakteristisch für den unteren Kohlenkalk erkannte. Aber abgesehen davon, dass die vorhandenen Formen sich von den aus unteren Schichten bekannten im Ganzen sehr gut unterscheiden, so war besonders bei *Fusulinella* ein allgemeineres übergrosses Zurückgehen dieser Form auch in diesen Schichten nicht wohl vorauszusetzen, nachdem, wie wir gesehen haben, dieses Genus auch noch, und überdies gar nicht so selten vorkommende Vertreter in den Belerophonschichten besitzt. Ganz das Aehnliche gilt von *Tetrataxis* und *Valvulina*. Auch die Spuren der, wenn auch zerstreut, so doch immerhin ansehnlich verbreitet vorkommenden lingulinenartigen Formen konnte ich bisher bloss ausser in den hier untersuchten Gesteinen auch in Proben bestimmt oberen Kohlenkalkes erkennen. Wenn wir daraufhin die untersuchten Gesteine im Ganzen zu scheiden versuchen, so ist jedenfalls eine sehr grosse Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass dieselben den oberen Lagen des Kohlenkalkes angehören, und dass höchstens die schwagerinenfreien Proben von Tshönn-kiang-fu (I b.) vielleicht einer tieferen Lage desselben angehören. Ausgesprochener unterer Kohlenkalk dürfte aber hier nirgends vertreten sein.

Hiermit gelangen wir aber an eine Frage, die für die weitere Entwickelung des Foraminiferen-Studiums von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist, und an die wir desshalb hier, im Anhang, etwas näher herantreten wollen, weil gerade die älteren Foraminiferen durch die Bearbeitungen von BRADY und MÖLLER zum Theil eine Grundlage abgeben können, um daraufhin in der Weise weiter zu bauen, wie wir sie vertheidigen möchten.

Bei der grossen Masse, in welcher die Foraminiferen zum Theil zusammengehäuft vorkommen, und bei der Verbreitung, welche sie besitzen, ist wohl nicht anders zu erwarten, als dass sich unter einer so grossen Menge von Vertretern einer Form immer locale und individuelle Abänderungen werden finden lassen, welche alle nur möglichen Formen scheinbar in einen unmittelbaren Zusammenhang bringen. Ist aber die Auffassung nur einmal in diese Bahn geleitet, so bildet sich der Begriff eines regellosen Zusammenfliessens beinahe aller Formen schliesslich so weit aus, dass man ihn als die einzig richtige Basis betrachtet, und das Recht erlangt zu haben glaubt, jede schärfere Unterscheidung der Form als doch nur künstlich gemacht mit einem herablassenden Lächeln zu beurtheilen. Und doch dürfte die

Basis, welche auf diesem Weg erlangt wurde, nicht so fest stehen, als man anzunehmen so leicht verleitet werden kann. Wer sich jemals mit systematischen Untersuchungen namentlich im paläontologischen Gebiet befasst hat, der kennt allerdings die ausserordentlichen Schwierigkeiten, welche bei weitaus den meisten dieser Objecte eine verlässliche und damit befriedigende Beurtheilung ihrer Grenzformen verursacht. Nur dann kommt man zu einem einigermaassen annehmbaren Resultat, wenn man, was ja der praktische Paläontologe an sich schon thut, ich aber hier betonen möchte, auf die correlativen, vielleicht trotzdem wenig augenfälligen Constanten sein besonderes Augenmerk richtet. Wenn man aber das fest im Auge behält und über den morphologischen Werth eines Merkmals nicht zu rasch und generalisirend aburtheilt, dann wird man auch bei den Foraminiferen die morphogenetischen Gesetze in genau derselben Weise ausgeprägt finden wie nur irgend bei höheren Thieren, und auf deren Vorkommen mit genau derselben Sicherheit Schlüsse bauen können wie nur irgend bei den letzteren. Auch bei jenen verliert man den Boden ja gar zu leicht unter den Füssen, wenn man dort, wo man den leitenden Faden nicht gleich zu finden vermag, sofort das Ganze zusammenwirft und für unlösbar erklärt. Welchen Einfluss aber die kritiklose Annahme einer derartigen Anschauung auf das Studium einer ganzen Abtheilung haben kann, sieht man wohl am besten aus dem Stand der Foraminiferen-Literatur in America, von wo wir doch, namentlich in der neueren Zeit, so viele und so sehr sorgfältige anderweitige paläontologische Arbeiten erhielten. Und doch muss es gerade in America noch vielfach von grossem Werth sein, wenn man möglicherweise aus einem einzigen Gesteinsstück dasselbe herauslesen kann, wozu es vielleicht andererseits eines mühevollen Zusammensuchens grösserer charakteristischer Versteinerungen bedarf. Dass dazu aber natürlich nicht nur ein in der angedeuteten Weise vorausgehendes, vergleichendes Vorstudium gehört, sondern dass man auch einen Blick erlangt haben muss, der gewissermaassen intuitiv die morphologischen Constanten einer grossen Zahl von Individuen in den richtigen Zusammenhang zu bringen vermag, braucht wohl kaum erst des Beweises. Wenn ich aber das Erfassen des Charakteristischen im allgemeinen Habitus hier besonders betone, so kann ich nicht umhin, des Nestors der Foraminiferenkunde, Terquem's, zu erwähnen, dessen Streben nach dieser Richtung in seinem Kern wohl von Wenigen genügend gewürdigt wird. Mag man auch mit seinen Unterscheidungen hier und da nicht einverstanden sein (wer kann wohl, insbesondere von Foraminiferenforschern, von sich sagen, dass er niemals Grund gefunden habe, sich in dieser Hinsicht selbst zu berichtigen?), namentlich in der Scheidung proteischer Formen hat er oft eine Meisterschaft gezeigt, die erst dann genügend anerkannt werden dürfte, wenn das Studium der Foraminiferen wieder einmal in frischen Fluss gebracht werden wird. Unrecht würde man aber auch wieder thun, wenn man andererseits die Basis ausser Acht lassen wollte, welche namentlich in Carpenter's *Study of the Foraminifera* niedergelegt, immer den Grundstein bilden wird, auf den jede weitere Foraminiferen-Forschung gebaut werden muss, und zu der uns Möller einen sehr werthvollen Zusatz hinzuzufügen

wusste. Auch den sehr grossen Werth der in breiten Linien gezeichneten Unterscheidungen des Triumvirates PARKER, JONES und BRADY kann man voll und ganz erkennen und doch an der Ueberzeugung festhalten, dass ein guter Theil TERQUEMischer Anschauung dazugethan werden dürfte, wenn das Foraminiferen-Studium wieder einen belebenden Anstoss erhalten soll. Doch namentlich bei BRADY finden wir ja viele Anklänge in dieser Richtung, die um so werthvoller sind, als es gerade dieser Forscher sein dürfte, welcher das hier berührte Gebiet unter allen Zeitgenossen im weitesten Umfang überblickt.

Einen kleinen Beitrag in der als wünschenswerth bezeichneten Richtung dürfte, trotz des Vielen was theils halb- theils unbestimmt gelassen werden musste, auch die vorliegende Arbeit liefern.

ACHTE ABHANDLUNG.

OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING[1].

VON HERRN **EMANUEL KAYSER** IN BERLIN.

Hierzu Tafel XIX—XXIX.

VORBEMERKUNGEN.

Von allen fossilen Faunen, die Herr VON RICHTHOFEN in China aufgefunden hat, ist die im Folgenden zu beschreibende Fauna von Lo-ping numerisch weitaus die reichste. Denn das an der genannten Localität gesammelte Material weist gegen 1000 Exemplare mit mehr als 50 Species auf — Zahlen, die von keiner der vielen anderen von dem Reisenden mitgebrachten Faunen erreicht werden.

Die Fauna von Lo-ping ist aber auch eine der wichtigsten, die Herr VON RICHTHOFEN in China entdeckt hat, da sie uns einen für dieses Land ganz neuen geologischen Horizont kennen lehrt. Wie im Schlusswort dieser Abhandlung gezeigt werden soll, gehört dieser Horizont dem marinen Obercarbon an, welches zwar in unseren Gegenden kaum vertreten, dagegen im europäischen Russland, in Indien und America über ausserordentlich grosse Flächenräume verbreitet ist. Ist der Nachweis dieses Horizontes in China schon an und für sich von grossem Interesse, so wird derselbe noch vermehrt durch die überraschend innigen Beziehungen, die das chinesische Carbon zum nordamericanischen zeigt.

Was das Vorkommen der Versteinerungen bei Lo-ping betrifft, so treten dieselben in einem gelblich- bis bräunlich-, zuweilen auch bläulich-grauen, bald harten und splittrigen, bald mürben, aufblätternden Kalkstein auf. Derselbe ist vielfach ganz erfüllt mit Petrefacten, die namentlich die Schichtflächen oft so dicht bedecken, dass hier förmliche Muschelbänke entstehen.

1) Lo-ping-hsiën ist eine Kreishauptstadt im Bezirk Jau-tshóu-fu, Provinz Kiangsi. Sie liegt in geringer Entfernung östlich vom Poyang-See, ungefähr 117° 13′ O. L. von Gr. und 27° 52′ N. Br. Eine Stunde westlich von der Stadt befindet sich das Kohlenfeld von Ming-shan. Die Versteinerungen stammen aus dünnen Kalksteinschichten, welche von den Schächten durchteuft werden, kurz ehe diese die Kohlenflöze erreichen. — v. R.

Der Erhaltungszustand der Fossilien ist im Ganzen kein übler. Die Mehrzahl derselben — die stark vertretenen Brachiopoden fast ausnahmslos — sind noch mit ihrer ursprünglichen Kalkschale versehen und haben nur hier und da durch Verdrückung etwas gelitten; und wenn nicht viele Exemplare unvollständig oder mehr oder weniger stark abgerieben wären, so könnte man mit der Erhaltung recht wohl zufrieden sein.

Wie bei den übrigen mir zur Bearbeitung anvertrauten chinesischen Faunen, so habe ich auch hier nicht nur sämmtliche beschriebene Arten, sondern auch alle wichtigeren Stücke abbilden lassen, so dass man bei Durchsicht der elf die Arbeit begleitenden Tafeln ein sehr vollständiges Bild der Lopinger Fauna, wie sie sich nach Herrn VON RICHTHOFEN's Sammlungen darstellt, erhält. Die Tafeln sind von Herrn OHMANN, Zeichner an der hiesigen geolog. Landesanstalt, angefertigt worden. Auf ihre Herstellung ist viel Zeit und Mühe verwandt worden; ich glaube aber, dass dieselbe sich belohnt gemacht hat, und dass die Fachgenossen mir darin beistimmen werden, dass die Abbildungen hinter den besten ihrer Art kaum zurückstehen.

Beschreibung der Arten.

PISCES.

Leptodus Richthofeni nov. gen. et sp.

(λεπτός — dünn, ὀδούς — Zahn).

Taf. XXI, Fig. 9—11.

Zu den auffälligsten durch Herrn VON RICHTHOFEN bei Lo-ping aufgefundenen Fossilien gehört das auf unserer Tafel in drei Exemplaren abgebildete Fossil. Dasselbe stellt dünnschalige, flach gewölbte, unsymmetrisch-dreiseitige Körper dar, die gewöhnlich durch eine flache Depression, die von der einen, stumpfen Ecke des Dreiecks nach der gegenüberliegenden Basalseite läuft, in zwei ungleiche Hälften getheilt werden. Die Oberfläche des Fossils wird von einer sehr dünnen, mattglänzenden, blaugrauen Kalkschicht gebildet, die zahlreiche der Basalseite parallele, ungleichmässige, runzlige Querfalten zeigt (Fig. 9). Wo diese äussere Schicht abgerieben ist, wird eine untere, von der oberen nicht scharf geschiedene, ebenfalls dünne, bräunliche Schicht sichtbar, die eine gestichelt-punktirte bis feingrubige Sculptur besitzt (vergl. die Vergrösserung Fig. 10[a]). Auch diese tiefere Schicht zeigt dieselbe Faltung, wie die obere, nur dass sie hier noch weit stärker hervortritt. An Stücken, wie Fig. 11, wo die obere Schicht gänzlich verschwunden ist, erscheinen die Falten als 2—3 mm breite, durch tiefe, schmale Furchen getrennte, wulstige Querbinden, die jederseits in geringer Entfernung vom Rande beginnend, in flachem Bogen bis an oder in die mittlere Längsdepression hineinreichen, ohne sich indess zu vereinigen, da sie schon vorher aufhören. An einem Exemplar (Fig. 10) zeigen die Ränder dieser Querwülste eine schwache Kerbung.

Von dieser merkwürdigen Versteinerung liegt mir über ein halbes Dutzend Stücke von sehr verschiedener Erhaltung vor. Alle sind einander ähnlich, indess keines dem anderen vollständig gleich. Die Classification des Fossils hat mir grosse Schwierigkeit gemacht. Ich glaubte eine Zeit lang, dass dasselbe mit WOODWARD's Cirripeden-Gattung *Turrilepas* (= *Plumulites* BARRANDE) aus dem böhmischen und englischen Silur verwandt sein möchte. Die unsymmetrische, flach schildförmige Gestalt und die Querfaltung der Schale schienen mir für diese Annahme zu sprechen. Allein sowohl die weder bei fossilen noch bei lebenden Cirripeden jemals beobachtete gestichelte Sculptur, wie sie die tiefere Schalenlage des chinesischen Petrefactes zeigt, als auch die verhältnissmässig sehr bedeutenden Dimensionen desselben sind mit jener Annahme schwer zu vereinigen.

Ich bin jetzt der Ansicht, dass die fraglichen Körper Zähne eines Squaliden darstellen, und zwar möchte ich an eine Verwandtschaft mit der alten AGASSIZ'schen Gattung *Poecilodus*, sowie mit der neueren, durch NEWBERRY und WORTHEN aufgestellten Gattung *Deltodus* (*Geol. Surv. Illinois*, vol. II, 1866, p. 95, tb. 9) denken. Auch die Zähne dieser, der Familie der Cestracionten angehörigen Geschlechter haben eine flachgewölbte, dreiseitige Gestalt, und bei beiden wird die Zahnoberfläche von einer punktirten Emailschicht bedeckt, die namentlich bei *Poecilodus* stark quergefaltet ist. Die Zähne von *Deltodus* zeigen in Folge einer von der Spitze nach der Mitte der Unterseite verlaufenden Längsdepression noch eine besondere Analogie mit unserem Petrefact.

Darf in der That an eine nähere Beziehung der chinesischen Form zu den beiden genannten Gattungen gedacht werden, so würde ihr Hauptunterschied in ihrer verhältnissmässig ausserordentlichen Dünnheit zu suchen sein. Auch ihre Quersculptur ist sehr eigenthümlich. Ich benenne die Lopinger Art zu Ehren ihres Entdeckers.

TRILOBITAE.

Genus PHILLIPSIA.

Phillipsia obtusicauda n. sp.

Taf. XIX, Fig. 3.

Von diesem Trilobiten liegt nur ein einziges, aus einem Theil des Rumpfes und dem Schwanz bestehendes Exemplar vor. Dasselbe stellt den Steinkern mit geringen noch anhängenden Resten der dunkel gefärbten Schale dar.

Rumpf mit einer hohen Axe, die erheblich schmäler ist als die Seiten. Diese letzteren sind in der Nähe der Axe flach, biegen sich aber nach dem Rand zu schnell abwärts. Die Pleuren, deren noch 8 vorhanden, sind zuerst gerade, am Ende aber etwas nach hinten zurückgebogen. Sie werden durch eine erst jenseits ihrer halben Länge beginnende, dem Vorderrand nahe liegende Längsfurche getheilt.

Schwanz von kurz elliptischer Gestalt, erheblich breiter als lang (etwa = 3 : 2), nach hinten kaum verschmälert, am Ende stumpf gerundet und von einem nach

hinten etwas breiter werdenden, schräg liegenden, flach concaven, glatten Randsaum umgeben. Axe aus etwa 15 Segmenten zusammengesetzt, nach hinten etwas verschmälert, sich hoch über die Seitenlappen erhebend, von denen sie durch eine starke Furche getrennt ist. Sie scheint nicht ganz bis an den Randsaum herangereicht zu haben. Auf dem Steinkern ist sie sowohl oben wie auf den Seiten stark abgeplattet und von kantig trapezförmigem Querschnitt. Ueber ihre Mitte verläuft eine schwache Längsrinne, zu deren beiden Seiten sich auf jedem Segment ein Knötchen erhebt. Seitenlappen sehr erheblich breiter als die Axe, in der Nähe der letzteren flach, in einiger Entfernung davon stärker gewölbt und allmählich nach dem Randsaum niedersinkend. Sie zeigen ungefähr 8 schräg stehende, schwach gebogene, bis an den Randsaum reichende Rippen, deren hinterste, kürzeste undeutlich werden.

Oberfläche der Schale, soweit sie erhalten ist, glatt, oder doch nur mit sehr schwachen Andeutungen von Granulation.

Soweit die unvollständige Erhaltung des beschriebenen Trilobiten einen näheren Vergleich zulässt, scheint derselbe mit *Phillipsia* (*Griffithides*) *major* SHUMARD (MEEK, *Geol. Rep. Nebrasca,* p. 238, tb. 3, f. 2) aus dem oberen productiven Kohlengebirge von Missouri, Kansas und Nebrasca verwandt zu sein. Indess hat diese Art ein beträchtlich längeres, sich nach hinten rasch verschmälerndes, langelliptisches Pygidium mit einer aus viel zahlreicheren (23) Ringen zusammengesetzten Axe.

Dasselbe gilt auch von der der eben genannten Art nahestehenden *Ph.* (*Griff.*) *Sangamonensis* MEEK und WORTHEN (*Geol. Illinois* V, p. 615, tb. 32, f. 4) aus gleichaltrigen Schichten von Illinois, sowie von *Ph.* (*Griff.*) *Sumatrensis* F. RÖMER (Kohlenkalkfauna von Sumatra, p. 10, tb. 3, f. 7), welche auf der Axe des Pygidiums, in ganz ähnlicher Weise wie unsere Art, zwei Höckerreihen trägt.

Phill. (*Griff.*) *Römeri* V. MÖLLER (*Bull. d. l. Soc. des Nat.* Moscou, 1867, tb. 2, f. 17) aus dem jüngeren, Fusulinen-führenden Bergkalk des Ural, welche ein ähnlich kurzes, breites Pygidium besitzt, dessen Axe ebenfalls eine mittlere Längsrinne und zwei Höckerreihen trägt, und welche von allen mir bekannten Arten die meisten Vergleichungspunkte bietet, unterscheidet sich von unserem chinesischen Trilobiten durch eine geringere Anzahl von Axensegmenten des Pygidiums, grössere Breite der Axe und eine starke, dachförmige, mittlere Knickung der Segmente auf den Seitenlappen.

CEPHALOPODA.

Genus NAUTILUS.

Nautilus orientalis n. sp.

Taf. XIX. Fig. 2.

Von dieser Art liegt mir nur ein kleines, aber recht gut erhaltenes Windungsstück eines jungen Individuums vor.

Der Querschnitt der sehr allmählich an Höhe und Breite zunehmenden Röhre ist achtseitig, erheblich breiter als hoch, mit einem breiten, flachen Rücken. Kammerwände flach gewölbt, Höhe der Kammern nicht beobachtbar, ebensowenig die Lage des Sipho. Aus der geringen Concavität der Intern- oder Bauchseite darf auf fast vollkommen evolute Windungen und einen weiten, offenen Nabel geschlossen werden. Extern- oder Rückenseite sehr breit und schwach gewölbt und in Folge einer mittleren Abplattung dreitheilig. Der mittlere Theil stellt eine flache Concavität dar, die auf jeder Seite von einer Höckerreihe eingefasst wird. Da ausserdem auch auf der Kante zwischen Rücken- und Seitenwand eine Reihe stärkerer Höcker auftreten, so trägt der Rücken im Ganzen 4 Höckerreihen. Die Höcker der beiden inneren Reihen stehen einander nicht genau gegenüber, sondern etwas alternirend; auch sind sie etwas zahlreicher als die Höcker der beiden Aussenreihen, so dass auf 3 äussere etwa 4 innere Höcker kommen. Seitenwand flach, mässig hoch, mit nicht sehr starken Querrippen bedeckt, die an der Rückenkante knotenförmig anschwellen und sich in Gestalt schwacher Leisten noch über jene Kante hinaus bis an die Höcker der innersten Reihe fortsetzen. Intern- oder Bauchseite flach concav, eingedrückt. Zwischen ihr und der Seitenfläche liegt noch eine schräge Zwischenfläche.

Diese interessante und schöne Form gehört zu derjenigen Abtheilung der paläozoischen evoluten Nautilus-Arten, deren kantiges Gehäuse mit Rippen und Höckern bewehrt ist und als deren Typus der carbonische *N. tuberculatus* Sow. betrachtet werden kann. Für unsere Art ist noch besonders auszeichnend das Vorhandensein einer medianen, von zwei Höckerreihen eingefassten Aushöhlung der Externseite. *Nautilus orientalis* theilt dieses Merkmal mit *occidentalis* Swallow (M' Chesney, *Descript. of new pal. Fossils* p. 65, f. 5. 1860 und 65. — Meek, *Geol. Rep. Nebrasca*, tb. 11, f. 17) aus dem obersten Carbon von Nebrasca, Kansas, Illinois etc. sowie mit dem durch Mojsisovics und Stache aus dem alpinen Bellerophonkalk beschriebenen *N. fugax* Mojs. (Mojsisovics, Beitr. Kenntn. d. Cephalop. d. alpin. Muschelkalks; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XIX, p. 589, tb. 19, f. 3. — Stache, Beitr. Fauna d. Bellerophonkalke; ibid. XXVII, p. 292, tb. 5, f. 1).

Von *occidentalis* unterscheidet sich *N. orientalis* schon durch die viel breitere mittlere Depression des Rückens, die bei der americanischen Art einer Rinne gleicht, ausserdem aber auch durch den nicht 4-, sondern 8-seitigen Querschnitt der Röhre, sowie durch die viel geringere Anzahl der Knoten der äusseren Reihen im Vergleich zu denen der inneren (bei *occidentalis* kommen auf 2 äussere etwa 5 innere Höcker).

Vom tiroler *fugax* ist *N. orientalis* sofort durch das Vorhandensein der jenem fehlenden Seitenrippen, sowie durch den weit niedrigeren, breiten Querschnitt der Röhre verschieden. Dennoch ist die Analogie beider Formen unverkennbar.

Nautilus Mingshanensis n. sp.

Taf. XIX, Fig. 1.

Ausser dem eben beschriebenen kleinen Windungsstück ist noch ein grösseres Fragment einer anderen Nautilus-Art vorhanden. Dasselbe stellt ein auf Gestein

aufliegendes Stück der ganz flachgewölbten Extern- oder Rückenpartie dar. Man sieht auf derselben 2 äussere und 2 innere Höckerreihen, von welchen die letzteren durch eine tiefe, schmale, rinnenförmige Furche getrennt sind. Sowohl die äusseren als die inneren Höcker haben die Gestalt verlängerter Tuberkel, welche unter einem stumpfen, mit seiner Spitze nach vorn gerichteten Winkel zusammenstossen. Die äusseren Höcker sind nur als die angeschwollenen Endigungen kräftiger, gerundet kielförmiger Seitenrippen aufzufassen, von denen indess an dem einzigen vorliegenden Stück nur der obere Theil erhalten ist. Die Höcker der inneren Reihen stehen sich, ähnlich wie bei der vorigen Art, nicht genau gegenüber.

Trotz der fragmentarischen Natur des beschriebenen Stückes kann es keinem Zweifel unterliegen, dass die fragliche Art derselben Formengruppe angehört, wie *N. orientalis* und die oben genannten, ihm verwandten Arten.

Von *N. occidentalis*, mit dem er die rinnenförmig gestaltete Einsenkung auf der Mitte des Rückens gemein hat, unterscheidet sich *N. Mingshanensis* (ähnlich wie auch *N. orientalis*) schon durch die gleiche Zahl der Höcker der inneren und äusseren Knotenreihen. Unter den Formen des Bellerophonkalks ist keine vorhanden, die mit der unsrigen verwechselt werden könnte.

Nautilus sp.

Taf. XIX, Fig. 4.

Ausser den beiden vorstehenden Arten liegt noch ein kleiner, völlig glatter und involuter *Nautilus* vor, dessen mässig rasch an Breite und Höhe zunehmende Windungen starke, fast geradlinig über die Röhre hinweglaufende, etwas mehr als 90° von einander abstehende Einschnürungen zeigen.

Das einzige vorhandene kleine Stück erlaubt keine genauere Charakteristik.

Nautilus an *Warthia*?

Taf. XIX, Fig. 5.

Zusammen mit den beschriebenen Formen hat sich noch eine kleine, ebenfalls ganz glatte, fast vollkommen involute Form mit sehr rascher Breitenzunahme und kleinem, tiefem Nabel gefunden.

Auch von dieser Art liegt nur ein einziges kleines Stück — ein Steinkern mit schwachem noch anhängendem Schalenrest vor. Ich nehme daher von einer eingehenderen Charakteristik und näheren Vergleichung Abstand.

Ich kann nicht verschweigen, dass ich angesichts der Thatsache, dass an dem Stück keine Spur von Kammerwänden sichtbar ist, zweifelhaft bin, ob hier wirklich ein *Nautilus* oder vielleicht ein glatter, schlitzloser Bellerophontide aus der Verwandtschaft der unlängst durch WAAGEN (*Palaeontol. Indica*, ser. 13. *Salt-Range-fossils*, *Productus-limestone*, p. 158) mit dem Namen *Warthia* belegten Formen vorliegt. Dass die Entscheidung, ob man es mit einer derartigen Form oder einem spiral aufgerollten Cephalopoden zu thun habe, nicht immer einfach ist, zeigt das

Beispiel des australischen *Bellerophon micromphalus* MORRIS (STRZELECKI's *Phys. descr. of New S. Wales*, 1845, pl. 14, f. 7), der, vom Autor und J. DANA ursprünglich zu *Bellerophon* gestellt, unlängst durch DE KONINCK und R. ETHERIDGE Jun. (*Foss. paléoz. Nouv. Galles du Sud*, p. 339, tb. 24, f. 5. — *Collection of fossils from N. Queensland* [*R. Phys. Soc. Edinburgh*, vol. V. 1880] p. 42) als *Goniatites* beschrieben wurde, während WAAGEN ihn (l. c. p. 161) in seine neue Belerophontiden-Gattung *Warthia* versetzt. Es ist übrigens zu bemerken, dass unsere chinesische Muschel einen grösseren Nabel hat, als die genannte australische oder gar die indischen Salt-Range-Formen, deren Nabel so wenig entwickelt ist, dass WAAGEN dessen Fehlen geradezu als charakteristisches Merkmal der Gattung *Warthia* betrachtet.

Genus ORTHOCERAS.

Orthoceras cnf. *cyclophorum* WAAGEN.

Taf. XIX, Fig. 6—10.

— — WAAGEN, *Palaeont. Indica, Salt-Range-Fossils, Productus-limestone*, p. 68, tb. 6, f. 7, 8.

Eine Anzahl meist etwas abgeriebener Bruchstücke eines *Orthoceras* aus der Verwandtschaft des carbonischen *annulatum* SOW. zeichnen sich durch ein sehr lang conisches, fast cylindrisches Gehäuse, kreisförmigen Querschnitt, sehr niedrige Kammern (gewöhnlich $^1/_8$ — $^1/_4$ so hoch als breit) mit schwach gebogenen Wänden und horizontalen, geradlinigen Suturen aus. Sipho dünn, etwas excentrisch. Die starken, gerundeten Ringwülste horizontal stehend. Die Schalenoberfläche scheint glatt zu sein.

Durch ihren kreisförmigen Querschnitt, den etwas excentrischen Sipho und die niedrigen Kammerwände steht die chinesische Form der obengenannten, von WAAGEN aus den jungcarbonischen Schichten der indischen Salt-Range beschriebenen Art nahe, wenn auch die Querringe der indischen Art stärker, die Kammerwände etwas höher sind und der Sipho excentrischer liegt. Wie schon WAAGEN hervorgehoben hat, unterscheidet sich *O. cyclophorum* von *O. annulatum* SOW. ebenso wie von *annulato-costatum* MEEK and WORTHEN (*Palaeont. Illionis II*, p. 304, tb. 24, f. 3) und *transversum* ABICH (Fauna von Djulfa, tb. 4, f. 17) durch seinen nicht ovalen, sondern kreisförmigen Querschnitt, während es von dem ebenfalls einen kreisförmigen Querschnitt besitzenden *O. undulatum* FLEM. (= *annulatum* PHILL.) durch seinen excentrischen Sipho, von *O. margaritatum* ABICH (l. c. tb. 4, f. 6) endlich durch seine Sculptur abweicht. Dieselben Unterschiede gelten auch für unsere chinesische Form. Es muss übrigens noch bemerkt werden, dass sich unter den abgebildeten Exemplaren vielleicht mehr als eine Art versteckt, da die Unterschiede in der Höhe der Kammern bei Fig. 6 und 9 einerseits und Fig. 8 und 10 andererseits sehr beträchtlich sind; doch konnte ich darüber bei der ungenügenden Beschaffenheit des mir vorliegenden Materials zu keinem bestimmten Resultat gelangen.

Orthoceras bicinctum ABICH.

Taf XIX, Fig. 13.

— — — *Fauna von Djulfa,* p. 26, tb. 4, f. 5.

Diese von ABICH aus den permischen Schichten des Araxesthales beschriebene Art ist gekennzeichnet durch kreisförmigen Querschnitt, excentrischen Sipho und besonders durch zwei auf jeder Kammer auftretende, schwache, gerundet kielförmige Ringwülste, von denen der eine am oberen, der andere am unteren Kammerrand liegt, während der zwischen beiden Wülsten liegende Kammertheil concav ist.

Ein kleines mir vorliegendes Exemplar eines *Orthoceras* von Lo-ping stimmt in allen angeführten Merkmalen — nur die Lage des Sipho ist an dem Stücke nicht zu beobachten — mit der armenischen Art überein.

Orthoceras sp.

Taf. XIX, Fig. 12.

Ein kleines, der Wohnkammer angehöriges Fragment eines glatten, sehr lang gestreckten *Orthoceras* könnte vielleicht mit WAAGEN'S *O. Punjabiense* (= *O. decrescens* DE KON.) aus dem Productuskalk der indischen Salt-Range (l. c. fasc. I, p. 71, tb. 6, f. 11) verglichen werden.

GASTROPODA.

Genus MACROCHEILUS.

Macrocheilus cnf. *anguliferus* WHITE.

Taf. XIX, Fig. 11.

— — WHITE, *Wheeler's Rep. expl. west of the* 100th *meridian, Palaeont.* part I, vol. VI. p. 160, tb. 12, f. 3.

Mehrere schlecht erhaltene Steinkerne eines kleinen, bauchigen, wahrscheinlich zu *Macrocheilus* gehörigen Gastropoden erinnern durch die etwas treppenförmig abgesetzten Windungen an die oben genannte Art aus der Steinkohlenformation von Nevada. Man zählt etwa 5 rasch an Höhe und Breite zunehmende Windungen. Die Mündung scheint verhältnissmässig klein gewesen zu sein.

LAMELLIBRANCHIATA.

Genus AVICULOPECTEN.

Aviculopecten Mac Coyi, MEEK et HAYDEN.

Taf. XX, Fig. 6.

— — MEEK et HAYDEN *Palaeontol. Upp. Missouri,* p. 50, tb. 2, f. 9. — 1864.
— — WHITE, *Wheeler's Rep. Expl. west of the* 100th *meridian*, part I, vol. VI; *Palaeontol.* p. 149, tb. 11, f. 2. — 1875.

Es liegt nur eine einzige, mässig stark gewölbte linke Klappe eines kleinen *Aviculopecten* vor, die sich trotz ihrer Unvollständigkeit — die äussere Schale ist

nur z. Th. erhalten — mit ziemlicher Sicherheit auf obige, durch ihre Sculptur sehr ausgezeichnete Art beziehen lässt. Vom spitzen Buckel strahlen 10 (bei der americanischen Form 8) starke, hohe Hauptrippen aus, die in kurzen, unregelmässigen Abständen knotenartig anschwellen und sich (bei guter Oberflächenerhaltung) schuppig-lamellös erweitern. Die Zwischenräume zwischen den Hauptrippen sind mit zahlreichen sehr viel feineren, sich durch Einschaltung vermehrenden Rippchen ausgefüllt. Ausserdem sind noch einige schwache concentrische Anwachsringe vorhanden. Die beiden Ohren, von denen das vordere etwas kleiner und gerundeter ist als das hintere, sind mit gleich starken Längsrippchen bedeckt, die von sehr feinen und gedrängten Anwachsstreifen durchschnitten werden.

Diese zierliche Art wurde ursprünglich von Meek und Hayden aus den permischen Schichten von Kansas, später aber von White auch aus den jüngeren Carbonbildungen von Neu-Mexico beschrieben. Die Muschel gehört in die Verwandtschaft des *Pecten Bouéi* de Vern. (*Geol. Russia*, II, p. 326, tb. 21, f. 6 [male]; v. Keyserling, *Reise in's Petschoraland*, p. 244, tb. 10, f. 6) aus den carbonischen Schichten des Europäischen Russland und Spitzbergens. Die Schale dieser seltenen Art, die ich, Dank der Güte des Herrn Geheimrath Geinitz, im Dresdener Museum in einem Originalexemplar vergleichen konnte, besitzt ganz ähnlich sculpturirte, von Zeit zu Zeit knotig anschwellende Hauptrippen und feinere Rippchen zwischen jenen; allein ihre Ohren haben eine andere Gestalt und Sculptur als bei *Av. M^c Coyi.*

Aviculopecten sp.

Taf. XX, Fig. 5.

Eine leider fragmentarische, flachgewölbte Einzelklappe eines grossen *Aviculopecten* zeigt einige 20 starke, kielförmige Radialrippen, welche durch etwas breitere, glatte Zwischenräume getrennt werden. Zahlreiche markirte, sich etwas lamellös erhebende Anwachsstreifen bedecken den unteren Theil der Klappe.

Aviculopecten sp.

Taf. XX, Fig. 4.

Es liegt noch ein anderes Bruchstück einer ebenfalls ziemlich grossen, flachen Art vor, die sich durch starke Hauptrippen und je zwei mit grosser Regelmässigkeit in deren Zwischenräumen auftretende, sehr viel schwächere Nebenrippen auszeichnet. Haupt- wie Nebenrippen sind geradlinig, gerundet leistenförmig und durch glatte, die Breite der Nebenrippen um das Anderthalb- bis Zweifache übertreffende Zwischenräume getrennt.

Genus AVICULA.

Avicula sp.

Taf. XX, Fig. 7.

Ein unvollständiges und stark abgeriebenes Exemplar der grösseren (linken) Klappe einer *Avicula*-artigen Muschel besitzt bei ziemlich starker Wölbung einen

verlängert eiförmigen, nach unten langsam an Breite zunehmenden Umriss. Im Unterschied zu den Formen der Gattung *Aviculopecten*, auf die man die Art auf den ersten Blick zu beziehen geneigt ist, scheint sie nur ganz kleine, rudimentäre Ohren zu besitzen. Oberflächlich ist sie mit starken Radialrippen bedeckt, die zahlreiche schuppig-dornige Fortsätze tragen und durch breite Zwischenräume getrennt werden, in welchen eine oder mehrere schwächere Rippen sichtbar sind.

Die beschriebene Einzelklappe ist zu ungenügend erhalten, als dass eine einigermassen gesichert erscheinende Bestimmung möglich wäre. Indess scheint doch eine Aehnlichkeit mit MEEK und HAYDEN'S *Avicula* (*Eumicrotis*) *Hawnei* var. ? *ovata* (*Palaeont. Upp. Missouri*, 1864, p. 54, tb. 2, f. 6), einer in den permischen Schichten von Kansas vorkommenden Form, vorhanden zu sein.

In Bezug auf die genannte americanische Muschel ist zu bemerken, dass sie, gleich der Hauptform (*Avicula Hawnei*), eine nahe Verwandte der bekannten *Avicula* (*Pseudomonotis*) *speluncaria* SCHL. aus deutschem Zechstein darstellt, und sich von dieser nur durch den kürzeren, stumpferen Wirbel der grösseren (linken) Klappe und den Mangel der bei *speluncaria* gewöhnlich vorhandenen, vom Wirbel nach hinten laufenden Furche unterscheiden soll. Nach GEINITZ (Carbon und Dyas in Nebrasca p. 29) wären diese Unterschiede übrigens nicht constant und die americanische Form nur als eine Abänderung der vielgestaltigen SCHLOTHEIM'schen Art zu betrachten.

Genus MYALINA.

Myalina trapezoidalis n. sp.

Taf. XXI, Fig. 1—4.

Es liegen einige mehr oder minder unvollständige, aber sich gegenseitig ergänzende Exemplare einer sehr flachgewölbten *Myalina* vor, die sich durch langen, schmalen, spitz endigenden, stark vorwärts gerichteten Wirbel, einen stark eingebuchteten Vorderrand und gerundeten Unterrand, einen nur durch eine flache Senkung vom Vordertheil der Muschel getrennten hinteren Flügel und eine dicke, lamellös-blättrige Schale auszeichnet.

Die Muschel erinnert durch alle diese Merkmale an SHUMARD'S *Myalina subquadrata* aus den oberen Carbonschichten Nebrasca's (GEINITZ, Carbon und Dyas in Nebrasca, p. 27, tb. 3, f. 25, 26. MEEK, *U. St. Geol. Surv. Nebrasca*, p. 202, tb. 4, f. 12, tb. 9, f. 6); doch ist der hintere Flügel nicht so breit, und Ober- und Hinterseite desselben stossen nicht, wie bei der americanischen Art, in einem rechten, sondern stumpfen Winkel zusammen. Unsere Muschel erhält dadurch nicht den für die americanische Form charakteristischen subquadratischen, sondern vielmehr einen mehr trapezoidischen Umriss. Dennoch darf *M. subquadrata* als die nächste Verwandte der Lopinger Form angesehen werden.

Myal. ampla MEEK und HAYDEN (*Palaeont. Upp. Missouri*, p. 32, Fig. auf p. 33 [als *subquadrata* beschrieben, später — *Geol. Surv. Nebrasca*, p. 203 — *ampla* genannt]) aus dem Carbon von Kansas weicht schon durch ihre viel bedeutendere

Grösse, kürzeren stumpferen Wirbel und gerundete Hinterecke des Flügels ab, während endlich *M. aviculoides* M. und H. (ibid. p. 51, tb. 2, f. 8) aus den permischen Schichten von Kansas durch einen längeren, überaus stark nach vorn geschwungenen Wirbel, eine damit in Verbindung stehende viel stärkere Einbuchtung des Vorderrandes und nach unten zu verschmälerten Umriss sich von der chinesischen Muschel noch weiter entfernt.

Genus PINNA.

Pinna Confutsiana n. sp.

Taf. XX, Fig. 1.

Ein grosses, ungefähr 8 Centim. langes Exemplar einer *Pinna* zeichnet sich durch ungemein rasche Breitenzunahme und hohe, in der Mitte kielförmig erhobene Klappen aus. Die Muschel erhält dadurch einen rhombischen Querschnitt und eine 4 seitig pyramidale Gestalt, so dass sie mit einer *Conularia* verwechselt werden könnte, wenn nicht die Sculptur abwiche und am Schlossrand eine lange, schmale Ligamentgrube zu beobachten wäre (Fig. 1[a]). Die 4 Seiten der Pyramide sind nur schwach gewölbt, fast eben, die beiden an den Schlossrand angrenzenden (dorsalen) Seiten etwas breiter als die beiden anderen (ventralen). Der Winkel, in dem die Seiten in der Mittelkante zusammenstossen, beträgt etwa 100°.

Von der äusseren, fasrigen Schale ist nichts mehr vorhanden, nur die dünne, innere, bräunlich gefärbte Schale ist noch erhalten. Dieselbe zeigt keine Spur von Radialstreifung, sondern nur eine Reihe mässig starker Anwachsstreifen, welche auf jeder Klappe einen Doppelbogen beschreiben, derart, dass die beiden Bogen in der Mittelkante unter spitzem Winkel zusammenstossen.

Unsere Muschel gehört somit zu derjenigen Gruppe der Pinnen, deren Klappen mit einem medianen (das starke Zurückspringen der Anwachsstreifen bedingenden) Schlitz versehen sind, und die ADAMS als typische Pinnen bezeichnet, im Gegensatz zu den keinen derartigen Schlitz besitzenden »atrinen« Pinnen.

Ich kenne unter den paläozoischen Pinnen keine andere so rasch an Breite zunehmende, dicke Art.

Genus MACRODON.

Macrodon carbonarius COX sp.

Taf. XXI, Fig. 5.

Arca — COX, *Geol. Rep. Kentucky,* vol. III, p. 567, pl. 5, f. 5. — 1857.

Ein Steinkern der rechten Klappe mit noch ansitzenden Theilen der Schale scheint sich, soweit das einzige vorhandene Stück ein Urtheil möglich macht, auf die genannte Art zurückführen zu lassen.

Die nicht grosse, ziemlich stark gewölbte Muschel hat eine vierseitige, querverlängerte Gestalt. Wirbel am vorderen Ende liegend, niedrig, dick, stumpf gerundet. Eine starke, gerundete, vom Wirbel diagonal nach der Hinterecke des

Unterrandes verlaufende Kante grenzt ein fast ebenes hinteres Feld ab, dessen Hinterrand mit dem geraden Schlossrande ungefähr einen rechten Winkel bildet. Der Unterrand ist, von einer sehr schwachen mittleren Einbuchtung abgesehen, fast gradlinig. Vorderrand nicht erhalten. Oberfläche der Schale mit zahlreichen graden Radialrippchen bedeckt, die von markirten Anwachslinien durchschnitten werden.

Nahe verwandt mit dieser durch COX aus dem productiven Carbon von Kentucky beschriebenen Art ist *M. tenuistriatus* MEEK (*Geol. Surv. Nebrasca*, p. 207, tb. 10, f. 20; *Geol. Illinois* V, p. 576, tb. 26, f. 4), eine kleinere Art aus dem oberen Steinkohlengebirge von Nebrasca, Illinois etc. Sie unterscheidet sich von *carbonarius* durch feinere Rippen und spitzeren, weiter nach hinten gelegenen Wirbel. Auch *M. delicatulus* MEEK und HAYDEN (*Geol. Illinois* V, p. 575, tb. 26, f. 3) steht unserer Art nahe, weicht aber durch niedrige, nach hinten spitzer zulaufende Gestalt und den Mangel einer mittleren sinusförmigen Depression ab.

Alle drei Arten stehen dem bekannten *Macr.* (*Arca*) *striatus* SCHLOTH. aus deutschem und englischem Zechstein so nahe, dass GEINITZ (Carbon und Dyas in Nebrasca, p. 20) den americanischen *tenuistriatus* geradezu mit *striatus* identificirt hat. Dennoch sind Unterschiede vorhanden, die für die Selbständigkeit der americanischen Form zu sprechen scheinen. Für *tenuistriatus* sind dieselben durch MEEK (*Geol. Surv. Nebrasca*, p. 207) geltend gemacht worden; unsere Art unterscheidet sich von der SCHLOTHEIM'schen besonders durch die viel stärkere Diagonalkante.

Genus SCHIZODUS.

Schizodus Wheeleri SWALLOW.

Taf. XX, Fig. 2.

Cypricardia ? — SWALLOW, *Trans. Acad. St. Louis*, I, p. 96. — 1862.
Schizodus — MEEK, *Geol. Rep. Nebrasca*, p. 209, tb. 10, f. 1. — 1872.

Die mässig grosse, mässig stark gewölbte Muschel ist von gerundet dreiseitiger Gestalt, breiterer, gerundeter Vorderseite und schmälerer, schräg abgestutzter Hinterseite. Von dem vor der Mitte liegenden, ziemlich niedrigen, schwach gekrümmten Wirbel läuft eine markirte, gerundete Kante diagonal nach dem Hinterrand hinab, um daselbst mit einem scharfen Vorsprung zu endigen. Diese Kante scheidet den grösseren, stärker gewölbten Vordertheil der Klappe von dem fast ebenen, winkelig contourirten Hintertheil oder Analfeld. Unterrand flachbogig, mit einer geringen, durch eine ganz schwache sinusartige Depression bedingten Einbuchtung vor der Diagonalkante. Oberfläche glatt, mit einigen sehr schwachen, concentrischen Anwachsringen in der Nähe des Randes.

Es liegt mir nur ein einziger, auf Gestein aufsitzender Steinkern der rechten Klappe vor, der aber mit den schönen von MEEK gegebenen Abbildungen gut übereinstimmt.

Durch SWALLOW zuerst aus dem jüngeren Kohlengebirge von Missouri beschrieben, wurde die Art später durch GEINITZ (als *Sch. obscurus*) und MEEK auch aus

den gleichaltrigen Schichten von Nebrasca, Illinois und Iowa bekannt gemacht, woselbst sie ein häufiges Fossil ist. WHITE (WHEELER's *Rep. explor. west of the* 100^{th} *Meridian*, part I, vol. IV, *Palaeont.* p. 154, tb. 11, f. 6) beschrieb später unter demselben Namen ein Fossil aus dem Carbon von Neu-Mexico; seine Abbildungen aber, die eine stärker nach hinten verlängerte Muschel mit gebogener Diagonalkante und gerundetem Analrand darstellen, lassen es zweifelhaft erscheinen, ob die fragliche Form wirklich zu *Sch. Wheeleri* gehört.

Wie schon der Vergleich der MEEK'schen Abbildungen (l. c.) mit den von GEINITZ (Dyas, tb. 13, f. 13—16) gegebenen Abbildungen vom bekannten *Schizodus obscurus* SOW. aus dem deutschen und englischen Zechstein zeigt, steht die americanische Art der genannten europäischen sehr nahe und wäre nach GEINITZ (Carbon und Dyas in Nebrasca, p. 20; Neues Jahrbuch f. Mineral. etc. 1878, p. 446) mit derselben sogar identisch.

Es ist wohl möglich, dass beide Arten auf die Dauer nicht getrennt zu halten sein werden; indess hat MEEK (l. c.) auf einige Unterschiede der americanischen Art aufmerksam gemacht, wie den niedrigeren, spitzeren Wirbel und den etwas winkelig gebrochenen (bei *obscurus* gerundeten) Analrand. Auch die nicht selten vorkommende Einbuchtung des Unterrandes, wie sie MEEK l. c. Fig. 1^a darstellt, soll für *Wheeleri* charakteristisch sein, dagegen bei *obscurus* nicht vorkommen.

In wie weit diesen kleinen, vielleicht nicht einmal constanten Differenzen eine specifische Bedeutung zukommt, muss dahingestellt bleiben. Von der chinesischen Muschel kann ich nur soviel sagen, dass sich bei ihr die Eigenthümlichkeiten der americanischen Form wiederholen, und dies ist der Grund, weshalb ich sie bei dieser untergebracht habe. Dies möchte wohl um so mehr gerechtfertigt sein, als der geologische Horizont, dem die chinesische Form angehört, demjenigen der americanischen Muschel sehr nahe zu stehen scheint. Dieser Horizont dürfte jedenfalls älter sein, als der europäische Zechstein, dem *Sch. obscurus* angehört.

Es ist noch zu bemerken, dass in den oberen Carbonbildungen des westlichen Nordamerica ausser *Wheeleri* noch mehrere andere *Schizodus*-Arten vorkommen, so *perelegans* MEEK et WORTHEN (*Geol. Illinois* V, p. 581, tb. 26, f. 19) und *curtus* M. et W. (ibid. p. 582, tb. 26, f. 16). Diese Arten bieten mit der oben beschriebenen nur wenig Vergleichungspunkte; immerhin aber ist es von Interesse, dass die in Europa erst im Zechstein zu grösserer Entwickelung gelangende Gattung *Schizodus* in dem genannten Gebiet schon in vorpermischen Ablagerungen durch zahlreiche Arten vertreten war. Es dürfte übrigens an dieser Stelle daran zu erinnern sein, dass Formen, die *Schizodus* mindestens sehr nahe stehen, bereits in devonischen Ablagerungen vorhanden sind (*Cardinia inflata* und *carinata* A. RÖM. [Verst. Harzgeb. tb. 6, f. 22; Beitr. Kenntn. des n. w. Harzgeb. III, tb. 3, f. 12; ibid. f. 14] im Spiriferensandstein des Kahleberges im Harz).

Schizodus Lopingensis n. sp.

Taf. XX, Fig. 3.

Ausser dem beschriebenen, auf *Sch. Wheeleri* bezogenen Exemplar liegt noch ein anderer Steinkern eines kleineren *Schizodus* vor, der von dem ersten so erheblich abweicht, dass ich ihn zu einer anderen Art rechnen möchte. Der Umriss der Muschel ist mehr 4-, als 3seitig, fast rechteckig, der Analflügel sehr breit, so dass der markirte, nur schwach gebogene, vom Buckel diagonal nach hinten herablaufende Kiel die Muschel in 2 fast gleiche Hälften theilt. Vor dem Kiel ist keine Spur einer sinusartigen Depression wahrzunehmen, und dem entsprechend zeigt der Unterrand keine Einbuchtung, sondern ist in seiner ganzen Ausdehnung gleichmässig gerundet.

Durch den zuletzt angeführten Umstand, sowie durch die 4seitige Gestalt erinnert die chinesische Form an *Schizodus truncatus* KING und namentlich an *Sch. Schlotheimi* GEIN. aus dem europäischen Zechstein (GEINITZ, Dyas, tb. 13, fig. 1, 6, und 10, 11). Indess fehlt beiden Arten der markirte Kiel der chinesischen Muschel; auch weicht *truncatus* durch ein schmäleres Analfeld ab, während sich der typische *Schlotheimi* (GEINITZ, l. c. f. 10) durch einen weiter rückwärts liegenden Wirbel unterscheidet. Dennoch ist die Aehnlichkeit der chinesischen Form zumal mit der letztgenannten Art beachtenswerth.

Genus ALLORISMA.

Allorisma sp.

Taf. XXI, Fig. 7, 8.

Zwei Bruchstücke einer stark concentrisch gestreiften, wie es scheint, gleichklappigen Muschel gehören vielleicht dieser Gattung an. Der schlechte Erhaltungszustand erlaubt keine nähere Vergleichung; nur soviel darf angedeutet werden, dass man an Formen, wie *All. subcuneata* MEEK et HAYDEN (MEEK, *Geol. Rep. Nebrasca*, p. 221, tb. 2, f. 10) und *regularis* KING (MURCH. VERN. KEYSERL., *Geol. of Russia*, II, tb. 19, f. 6) denken könnte.

Genus LUCINA.

Lucina? sp.

Taf. XXI, Fig. 6.

Ein ziemlich grosser, unvollständiger, im Gestein sitzender Steinkern einer rechten, flachgewölbten Einzelklappe von ungefähr kreisförmigem Umriss. Der spitzige, niedergedrückte Wirbel etwas nach vorn gerichtet, die Oberfläche glatt mit concentrischen Anwachsstreifen.

Einigermaassen vergleichbar ist *Amphidesma pristina* M. V. K. (*Geol. of Russia*, II, p. 300, tb. 20, f. 5) aus uralischem Kohlenkalk und (nach VERNEUIL's Angabe) auch von Yorkshire.

BRACHIOPODA.

Genus TERERATULA L.

Terebratula hastata SOW. var.

Taf. XXIII, Fig. 9.

— — DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* p. 11, tb. I.

Es liegt ein etwas verdrücktes Exemplar einer sehr langausgedehnten, ziemlich dicken *Terebratula* von gerundet 4seitigem Umriss vor. Die Muschel erreicht ihre grösste Breite schon in geringer Entfernung von den Buckeln und behält dieselbe bis in die Nähe des etwas meisselförmig zugeschärften, nur schwach nach oben abgelenkten Stirnrandes bei. Der Schnabel der Ventralschale ist an die Dorsalklappe angedrückt und von einem grossen Loch durchbohrt. In der zweiten Hälfte der Ventralklappe bildet sich ein schwacher Sinus aus. Ein stärkerer, von zwei stumpfen, gerundeten Kanten begrenzter Sinus liegt auf der kleinen Klappe.

Ich stelle die beschriebene Muschel nicht ohne Zweifel zu SOWERBY's bekannter, im Carbon weit verbreiteter *Terebratula hastata*, da typische Exemplare dieser Art weniger lang und von ausgesprochen fünfseitigem Umriss sind und ihre grösste Breite erst in der Mitte erreichen. Dass indess bei *hastata* Abänderungen von ähnlich langer und schmaler Gestalt, wie unsere chinesische Form, nicht ganz fehlen, zeigt ein Blick auf die oben angezogene Tafel DAVIDSON's. Die dort in Fig. 12 abgebildete Form (*virgoides* M' COY) kommt der unsrigen durch ihren nahezu vierseitigen, in der Mitte kaum verbreiterten Umriss ziemlich nahe und weicht zugleich durch das Fehlen eines Sinus auf der Dorsalklappe von der typischen *hastata* noch weiter ab, als die chinesische Form. Es ist denn auch namentlich das Vorhandensein dieses für *hastata* so charakteristischen doppelten Sinus, der mich bestimmt, die Lopinger Muschel zu dieser Art zu ziehen.

Genus SPIRIFER.

Spirifer lineatus MART.

Taf. XXII, Fig. 6, 7; 8?

— — DAVIDSON, *Brit. Carbon. Brachiop.* p. 62, tb. 13, f. 4—13.

Dieses häufige, über die ganze Welt verbreitete Leitfossil des Kohlengebirges, welches auch im älteren Kohlenkalk China's nicht fehlt (vergl. oben S. 105 Taf. XIV, Fig. 6, 7), kommt auch bei Lo-ping vor und ist daselbst eine der häufigsten Versteinerungen.

Der Umriss der nicht sehr gross werdenden Muschel ist nahezu kreisrund, der Schnabel verhältnissmässig niedrig und schwach gekrümmt, Sinus und Sattel kaum entwickelt, daher der Stirnrand fast gradlinig. Die zarte äussere Schale zeigt ausser einer markirten concentrischen Anwachsstreifung zuweilen noch Ueberbleibsel der ursprünglichen Stachelbekleidung, in Gestalt einer feinen, erst unter der Lupe

deutlich vortretenden Reticulation oder auch zarter, senkrecht auf den Anwachslinien stehender, länglicher Papillen.

Das grosse Fig. 8 abgebildete Exemplar, eine stark abgeriebene Ventralschale, weicht durch niedrigen Schnabel und stark vierseitigen Umriss ab. Ich bin zweifelhaft, ob dasselbe noch zu *lineatus* gerechnet werden darf.

Spirifer ellipticus PHILL.

Taf. XXII, Fig. 10.

Spirifera elliptica var. *lineata* DAVIDSON, *Brit. Carb. Brachiop.* tb. 13, fig. 1—3.

Zusammen mit *Spirifer lineatus* kommt bei Lo-ping noch eine andere Form vor, die von der genannten durch querelliptischen Umriss und stärkeren Sinus und Sattel abweicht. Es sind das Charaktere, die PHILLIPS' *Sp. ellipticus* zukommen, einer Form, die DAVIDSON nur als Abänderungen von *lineatus* ansieht, während andere Autoren sie als selbständige Species auffassen. Was die Lopinger Formen betrifft, so kann ich nur sagen, dass daselbst beide Spiriferen in gleicher Häufigkeit neben einander auftreten, ohne durch intermediäre Formen verbunden zu sein.

Die Schalensculptur dieser Art ist eine ähnliche wie bei *lineatus*, nur dass sich hier die ursprüngliche Stachel- oder Wimperbekleidung der Schale noch mehr geltend macht und zuweilen den Anschein von Radialstreifung hervorbringt.

Spirifer glaber MARTIN?

Taf. XXII, Fig. 9.

— — DAVIDSON, l. c. tb. 11, 12.

Zu dieser ebenfalls sehr bekannten und verbreiteten Kohlenkalkspecies könnte eine zum Theil mit Gestein bedeckte, grosse Ventralklappe gehören. Dieselbe besitzt einen breiten, tiefen, gerundeten, offenbar schon am Buckel beginnenden Sinus (der auf einen entsprechend stark entwickelten Sattel der Dorsalklappe schliessen lässt) und starke, gedrängte, die ganze Oberfläche bedeckende Anwachsstreifen.

Genus ATHYRIS.

Athyris globularis PHILL.

Taf. XXII, Fig. 5.

— — DAVIDSON, l. c. p. 86, tb. 17, fig. 15—18.

Ein mässig grosses, gut erhaltenes Exemplar lässt sich auf die genannte Art zurückführen.

Der Umriss ist gerundet fünfseitig, etwas breiter als lang. Beide Klappen sind mässig und ungefähr gleich stark convex, der Schnabel verhältnissmässig kurz und stark gekrümmt, so dass er die Dorsalklappe berührt. Sinus der grossen Klappe am Buckel entspringend, etwas winkelig gebrochen, den Stirnrand ziemlich stark nach oben ablenkend. Kleine Klappe etwas dreilappig durch einen ziemlich

starken, gerundeten mittleren Sattel und eine schwache seitliche, vom Sattel durch eine flache Einsenkung getrennte Erhebung.

Die Lopinger Form stimmt mit *globularis*, einer im irischen und belgischen Kohlenkalk nicht seltenen Art, gut überein und weicht von typischen Exemplaren derselben nur durch etwas schwächere Wölbung ab.

Genus RETZIA.

Retzia compressa MEEK.

Taf. XXII, Fig. 1—4.

— — MEEK, *Palaeont. California* I, p. 14, tb. 2, f. 7. — 1864.

Die kleine, mir in mehreren Exemplaren vorliegende Muschel hat einen längsausgedehnten, kurz eiförmigen Umriss. Beide Klappen ziemlich schwach gewölbt, Schnabel lang, schwach gebogen und an der Spitze von einem Loch durchbohrt. Area nicht hoch, aber deutlich; Sinus und Sattel fehlend. Von den Buckeln beider Klappen laufen ziemlich scharfe, wenn auch gerundete Radialrippen aus. Auf der kleinen Klappe zählt man deren eine mittlere und 4—5 seitliche, auf der grossen im Ganzen 10—12. Alle Rippen sind von ungefähr gleicher Stärke. Structur der Schale deutlich punktirt.

Die kleine Muschel stimmt gut mit der Beschreibung und Abbildung überein, die MEEK von einer Form aus den jüngeren Carbonbildungen Californiens gegeben hat. In anderen benachbarten Gegenden Nordamerica's (Illinois, Iowa, Kansas, Nebrasca, Neu-Mexico) tritt eine sehr ähnliche, von verschiedenen Autoren unter den Namen *R. Mormonii*, *punctulifera* und *subglobosa* (vergl. MEEK, *Geol. Surv. Nebrasca* p. 181, tb. 1 u. 5) beschriebene Form auf. Sie unterscheidet sich von *R. compressa* durch länglichere Gestalt, stärkere Wölbung und besonders durch fast noch einmal so viele (bis 16 auf jeder Klappe), weniger scharfe Rippen. Ausserdem ist bei ihr — im Unterschied zu *compressa* — auf der Ventralklappe ein Sinus angedeutet.

Aus den jüngeren Carbonbildungen Indiens hat DAVIDSON (Foss. des Punjab etc. p. 33, pl. 9, f. 5) ebenfalls eine ähnliche Form unter dem Namen *R. radialis* PHILL. var. *grandicosta* beschrieben. Dieselbe steht *R. Mormonii* sehr nahe und unterscheidet sich vielleicht nur durch (13 oder mehr) stärker gerundete Rippen, von denen die auf der Mitte der kleinen Klappe liegende die übrigen an Stärke übertreffen soll.

GEINITZ hat (Carb. u. Dyas Nebrasca, p. 40) die Vermuthung ausgesprochen, dass MEEK's *compressa* und MARCOU's *Mormonii*, ähnlich wie auch DAVIDSON's *grandicosta*, nur als Abänderungen von PHILLIP's *R. radialis* aus dem europäischen Kohlenkalk anzusehen sein möchten. Es ist sehr wohl möglich, dass die Untersuchung einer grösseren Reihe von Originalexemplaren aller dieser sogenannten Arten die Vermuthung des verdienten Paläontologen bestätigen würde, und auf alle Fälle gehören die sämmtlichen genannten americanischen, chinesischen und

indischen Muscheln in die nächste Verwandtschaft jener PHILLIPS'schen Art; dennoch aber muss die letztere wegen der noch grösseren Zahl (etwa 20) ihrer mehr gerundeten Rippen und des noch stärker entwickelten Sinus der Ventralklappe (dem eine geringe sattelförmige Erhebung auf der Mitte der Dorsalklappe entspricht) für's Erste wohl noch als besondere Art betrachtet werden.

Orthis Pecosii MARCOU.

Taf. XXIV, Fig. 1.

— — MARCOU, *Geol. North America*, 48. — 1858.
— *carbonaria* SWALLOW, *Trans. Ac. Sci. St. Louis* 1, p. 218. — 1858.
— sp. MEEK, *Palaeontol. California*, I, tb. 2, f. 5. — 1864.
— *carbonaria* MEEK, *U. S. Geol. Surv. Nebrasca*, p. 173, tb. 1, f. 8. — 1872.
— *Pecosii* WHITE in WHEELER's *Rep. west one hundr. merid.* part I, vol. IV, p. 125, tb. 9, f. 5. — 1875.
— *Michelini* MEEK, KING, *Geol. Explor. 40th parallel; Palaeont.* p. 63, tb. 7, f. 1. — 1877.

Das kleine Gehäuse ist von nahezu kreis- bis eiförmigem Umriss, mässig stark convex, mit sehr kurzem, wenig über $^1/_3$ der grössten Breite des Gehäuses messendem Schlossrand. Seitenecken schwach gerundet, Stirnrand etwas eingebuchtet und ein wenig nach oben abgelenkt.

Grosse Klappe am Buckel am stärksten, nach der Stirn zu flacher gewölbt. Buckel klein, spitz, schwach gekrümmt, die kleine Area wohl begrenzt. Ein Sinus ist in der zweiten Hälfte der Klappe angedeutet.

Kleine Klappe stärker gewölbt als die grosse, in der Mitte am höchsten erhoben, ebenfalls mit einem sich jenseits der Mitte einsenkenden, flachen Sinus. Ihr Buckel ist fast ebenso lang, als derjenige der grossen Klappe. Area noch niedriger als die der Ventralklappe.

Die Oberfläche der Schale ist mit zahlreichen feinen, sich hauptsächlich durch Einsetzung vermehrenden Radialstreifen bedeckt, die von concentrischen Anwachsringen durchschnitten werden. Ausserdem sieht man schon mit blossem Auge auf den Längsrippchen hie und da kleine, längliche, verdickt endigende Fortsätze, die vollständig den bekannten »hermelinschwanzähnlichen« Anschwellungen bei *Orthis resupinata* gleichen.

Die beschriebene Muschel, von der mir ein vollständiges und zwei defecte Exemplare vorliegen, gehört zur Formenreihe der carbonischen *O. Michelini*, von welcher sie sich durch ihre Kleinheit, ihre verhältnissmässige Dicke und den spitzen, etwas emporgezogenen Buckel der kleinen Klappe unterscheidet, welcher dem der grossen Klappe an Länge fast gleichkommt.

Im mittleren und westlichen Nordamerica ist die kleine Art ein weit verbreitetes, in Illinois, Iowa, Missouri, Kansas, Nebrasca, Californien, Neu-Mexico vorkommendes, bezeichnendes Fossil der jüngeren Carbonschichten. Ihr Wiedervorkommen in China ist sehr interessant. Die chinesische Muschel ist der americanischen sehr ähnlich; doch bleibt die letztere im Allgemeinen kleiner — blos aus Californien hat MEEK ein noch grösseres Exemplar abgebildet — und hat eine verhältnissmässig flachere Dorsalklappe; auch sind bei der americanischen *Pecosii* zwar Reste

einer zarten röhrigen Stachelbekleidung beobachtet worden, aber noch nicht die oben beschriebenen hermelinschwanzähnlichen Fortsätze der Rippen.

Genus STREPTORHYNCHUS.

Streptorhynchus crenistria, var. *senilis* PHILL.

Taf. XXIII, Fig. 1—7.

Streptorhynchus crenistria var. *senilis* DAVIDS., *Brit. Carb. Brachiop.* tb. 27, f. 2—4.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass die unregelmässig halbconisch gestaltete, mit hoher, schrägstehender Area versehene Muschel, von welcher eine Reihe ausgewachsener und jugendlicher Exemplare abgebildet ist, der weitverbreiteten PHILLIPS'schen Art angehört. Dieselbe ist eine der häufigsten sich bei Lo-ping findenden Versteinerungen und erreicht daselbst recht ansehnliche Dimensionen.

Ich kann indess nicht umhin darauf hinzuweisen, dass die Lopinger Muschel vom typischen englischen *senilis* durch kürzeren, erheblich hinter der grössten Breite des Gehäuses zurückbleibenden Schlossrand und, damit zusammenhängend, durch ovaleren Umriss abweicht. Sie steht darin der neuerdings (*Roy. Phys. Soc. Edinburgh*, vol. V, 1880, pl. 8) von ETHERIDGE jun. abgebildeten australischen Form nahe. Durch dieses Merkmal, sowie dadurch dass die grösste Dicke des Gehäuses in der Mitte liegt, erinnern die chinesische und die australische Form an den bekannten permischen *Strept. pelargonatus*, der zwar gewöhnlich viel kleiner ist, der indess — wie die unlängst durch ABICH (Fauna von Djoulfa 1878) bekanntgemachten riesigen armenischen Exemplare gezeigt haben — unter Umständen ebenso gross werden kann, wie *crenistria*. Indess fehlt der genannten australischen wie auch unserer chinesischen Form der für die Permart bezeichnende Sinus in der kleinen Klappe und die damit zusammenhängende Ausbuchtung des Stirnrandes, und dieser Umstand gestattet es nicht, die beiden Formen zu der permischen in nähere Beziehung zu bringen. In den jüngeren Carbonschichten Nordamerica's und Indiens, die sonst mehrfache Beziehungen zur Fauna von Lo-ping haben, ist *Strept. senilis* bis jetzt nicht nachgewiesen. Er wird dort durch eine andere nahe verwandte, wohl ebenfalls nur als Varietät von *crenistria* zu betrachtende Form vertreten, nämlich HALL's *Orthis robusta* (HALL und WHITNEY, *Geol. Iowa*, 713, tb. 28, f. 5. — DAVIDSON, *Brach. d. Punjab*, tb. 10, f. 16). Diese Abänderung zeichnet sich durch gerundet vierseitigen bis halbkreisförmigen Umriss, grösste Breite im Schlossrand und bauchige Dorsalklappe aus.

Genus MEEKELLA.

Meekella striato-costata COX?

Taf. XXIII, Fig. 8.

— — MEEK, *U. S. Geol. Surv. Nebrasca*, p. 175, tb. 5, f. 12. — 1872.

Zu dieser interessanten, in den jüngeren Carbonschichten Nordamerica's sehr verbreiteten Form, die sich von *Streptorhynchus crenistria* durch mehr oder weniger

starke Radialfalten neben der Radialstreifung auszeichnet, möchte ich eine leider sehr unvollständige, auf Gestein aufsitzende Einzelklappe stellen.

Zur Geschichte der Art sei bemerkt, dass sie von ihrem Begründer als *Plicatula* und später von GEINITZ (Carbon und Dyas in Nebrasca p. 48) als *Orthis* beschrieben, 1867 von WHITE und ST. JOHN auf Grund zweier im Inneren der grossen Klappe vorhandener Septen zur Gattung *Meekella* erhoben wurde. Fast alle Autoren, die sich mit ihr beschäftigt haben, haben auf ihre grosse Aehnlichkeit mit der durch DAVIDSON (*Mém. s. l. Brachiop. paléoz. rec. dans l'Inde par Fleming*, Liége, p. 37, tb. 10, f. 17) unter dem Namen *Streptorhynchus pectiniformis* beschriebenen Form aus den jüngeren Carbonablagerungen Indiens hingewiesen. Ebenso hat TRAUTSCHOLD die Aehnlichkeit einer Form des jüngeren russischen Bergkalks, nämlich von *Orthis eximia* EICHWALD (Fauna d. Bergkalks von Mjatschkowo; *Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat.* Moscou, 1876, p. 345, tb. 34, f. 4; tb. 35, f. 1), hervorgehoben. Es ist in der That nicht unwahrscheinlich, dass alle diese, ungefähr in gleichem geologischen Horizont erscheinende Formen nur Abänderungen einer einzigen, weitverbreiteten Art darstellen. Diese so nahe liegende und bereits mehrfach geäusserte Vermuthung kann indess nur durch die Untersuchung der bis jetzt noch unbekannten inneren Charaktere des indischen *pectiniformis* bestätigt oder widerlegt werden.

Genus SYNTRIELASMA.

Syntrielasma hemiplicata HALL.

Taf. XXIV, Fig. 2, 3.

Spirifer — HALL, *Stansbury's Salt Lake Report*, p. 409, tb. 4, f. 3. — 1852.
Syntrielasma — MEEK, *Geol. Surv. Nebrasca*, p. 177, tb. 6, f. 1; tb. 8, f. 12. — 1872.
— — MEEK, *Geol. Illinois*, V, p. 571, tb. 26, f. 20. — 1873.

Die mittelgrosse Muschel ist stark gewölbt bis bauchig, breiter als lang, von gerundet 3- bis 5seitigem Umriss, mit etwas eingebuchteter Stirn. Der grade Schlossrand ist weniger als halb so breit, wie die etwas unterhalb der Mitte gelegene grösste Breite des Gehäuses.

Beide Klappen sind sehr stark gewölbt, die Dorsale fast halbkugelig. Beide sind mit vorragenden Buckeln versehen, unter welchen kleine, von einer dreieckigen Oeffnung durchbrochene Areen liegen. Ventralarea ziemlich hoch, schrägstehend. Dorsalarea niedriger, steil bis fast senkrecht stehend. Ventralbuckel kurz, stumpfspitzig, schwach gekrümmt. Dorsalbuckel erheblich länger als der ventrale, dick gebläht und stark gekrümmt, so dass er über die Schlosslinie überhängt. Abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten bei Brachiopoden, ist somit die Ventralschale die kürzere, die Dorsalschale aber die längere Klappe.

Ventralklappe mit einem sich im ersten Drittheil der Schale einsenkenden, sehr breit aber wenig tief werdenden Sinus. Auf beiden Seiten desselben liegen 3 erst im letzten Drittel der Klappe deutlich vortretende, starke, gerundete Falten.

Dorsalschale mit einem mässig hohen, breiten, gerundet dachförmigen Sattel,

auf dessen Seiten 2 bis 3 ebenfalls erst in der zweiten Hälfte der Schale deutlich werdende, kräftige, etwas kantige Falten liegen. Durch das Alterniren der Falten beider Klappen erhält der Stirnrand einen stark zickzackförmigen Verlauf. Die dem Schlossrand benachbarten seitlichen Theile beider Klappen sind ohne Falten.

Die Oberfläche beider Schalen ist mit feinen Längsstreifchen versehen, die in der Nähe des Randes von einigen markirten, zickzackförmigen Anwachsstreifen durchschnitten werden.

Im Inneren der Ventralklappe sind drei einander sehr nahe liegende, gleichlange Septa vorhanden, ein mittleres und zwei mit dem letzteren nur wenig divergirende seitliche (Fig. 2 und 3). Im Inneren der Dorsalklappe beobachtet man 2 stark divergirende Zahnplatten und zwischen ihnen ein nicht sehr langes Medianseptum (Fig. 2^a^). Schalenstructur perforirt.

Die interessante, in zwei gut erhaltenen Exemplaren vorliegende chinesische Muschel stimmt, von dem etwas längeren Schlossrand abgesehen, vollständig mit der Beschreibung und Abbildung überein, die MEEK und vor ihm weniger vollständig schon andere Autoren von der oben genannten, im Obercarbon (*Upper Coal Measures*) des westlichen Nordamerica (Wyoming, Nebrasca, Kansas, Illinois, Missouri etc.) ziemlich verbreiteten Art gegeben haben. Nachdem dieselbe von HALL und Anderen früher bei *Spirifer* classificirt worden, zeigte MEEK (*Proc. Acad. Nat. Sc. Philad.* 1865, p. 277) ihre Verwandtschaft mit *Orthis* und erhob sie zum Typus der Gattung *Syntrielasma*. Die Zugehörigkeit zu den Orthiden spricht sich in der perforirten Schalenstructur und der doppelten Area aus; eine Abweichung aber von den gewöhnlichen Charakteren der Orthiden bilden die starken breiten Radialfalten und die 3 nahezu parallelen Septen im Inneren der Ventralschale. Diese Unterschiede erscheinen gross genug, um die Aufstellung einer besonderen Gattung zu rechtfertigen.

Schon MEEK hat darauf aufmerksam gemacht, dass die durch D'ORBIGNY und SALTER (*Quart. Journ. Geol. Soc. London*, XVII, p. 64, tb. 4, f. 3) aus dem Carbon von Bolivia beschriebene *Orthis* (*Terebratula*) *Andii* mit *S. hemiplicatus* nahe verwandt, vielleicht sogar identisch sei. Ebenso hat schon der genannte americanische Autor hervorgehoben, dass eine zuerst durch FISCHER VON WALDHEIM und später durch DE VERNEUIL beschriebene Art des oberen russischen Bergkalks, *Terebratula Lamarkii*, der nordamericanischen Form zum Mindesten sehr nahe stehe. Der Reihe nach als *Terebratula*, *Choristites*, *Enteles* und *Spirifer* beschrieben, wurde diese Form zuletzt von TRAUTSCHOLD (Fauna des Bergkalks von Mjatschkowo, II, p. 18, tb. 3, fig. 3. 1876) als *Orthis* classificirt[1]) und als nicht wesentlich von der americanischen *hemiplicata* verschieden angesehen.

1) Abweichend von MEEK sieht TRAUTSCHOLD die grössere Klappe als Ventralschale an. Dies erscheint indess nicht gerechtfertigt, da schon die Analogie von *Orthis striatula, resupinata, Keiserlingiana* und anderen *Orthis*-Arten zeigt, dass die stärker convexe, mit stärker gekrümmtem Buckel versehene Klappe als Dorsalklappe anzusehen ist. Die grössere Länge und Stärke des Buckels kann nicht gegen die Deutung der fraglichen Klappe als Dorsalklappe sprechen, da auch bei anderen, ganz unzweifelhaft

Nach den trefflichen Abbildungen, die TRAUTSCHOLD von der russischen Form gegeben hat, besteht in der That zwischen dieser sowie der americanischen und chinesischen Muschel eine überraschende Aehnlichkeit sowohl im inneren Bau als auch in den äusseren Charakteren. Dies gilt besonders von derjenigen, von den russischen Paläontologen allgemein nur als Varietät von *Lamarkii* angesehenen Form, deren Sinus und Sattel durch keine mittlere Falte resp. Furche getheilt ist, die vielmehr — ähnlich wie die americanische und chinesische Form — auf beiden Seiten von Sinus und Sattel nur 3 kurze randliche Falten besitzt. Solche, von TRAUTSCHOLD l. c. Fig. 3^{i}—3^{k} dargestellte Abänderungen scheinen der americanischen und chinesischen *hemiplicata* vollständig zu entsprechen.

Genus PRODUCTUS.

Productus semireticulatus MARTIN.

Taf. XXV, Fig. 1—4.

Dieses bekannte, kaum irgend einer Kohlenkalk-Fauna fehlende Fossil, welches in Russland und anderwärts auch in die Uebergangsbildungen vom Carbon zum Perm aufsteigt, ist auch bei Lo-ping eine der häufigsten Versteinerungen.

Die Muschel erreicht sehr beträchtliche Dimensionen und zeigt die charateristischen Merkmale der Art: die netz- oder gitterförmige Schalensculptur in der Buckelpartie und die starke Umbiegung des Gehäuses in der zweiten Hälfte (Fig. 4). Die Längsrippen sind mässig stark, etwas unregelmässig und öfters getheilt. Im Uebrigen ist die Form querausgedehnt, der Schnabel ziemlich stark gekrümmt, der Sinus deutlich, wenn auch nicht stark, die wohlentwickelten Ohren etwas über den Umriss der Muschel vorspringend. Stachelröhren wenig zahlreich, unregelmässig vertheilt und in der Nähe des Schlossrandes in eine schräge Reihe geordnet.

Productus sinuatus DE KONINCK ?

Taf. XXV, Fig. 8.

— — DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* p. 157, tb. 33, fig. 8—11.

Ein kleiner, mir nur in einer unvollständigen Ventralklappe vorliegender *Productus* könnte als eine Jugendform von *semireticulatus* angesehen werden, wenn er nicht durch einen kleinen, kaum gebogenen, stumpfspitzigen Schnabel, eine ungewöhnlich starke Lobation des knieförmig umgebogenen Theils der Schale sowie durch einen sich sehr rasch vertiefenden und verbreiternden Sinus abwiche. Durch diese Charaktere erinnert das chinesische Stück vielmehr an die interessante oben genannte Art. Leider aber sind die Ohren mit ihrer, durch DAVIDSON nachgewiesenen, eigenthümlichen randlichen Aufbiegung nicht erhalten, und daher kann

zu *Orthis* gehörigen Formen, wie *Orthis M' Farlanei* aus nordamericanischem und chinesischem Devon (vergl. oben S. 91), ein ähnlich starkes Vorragen des Dorsalbuckels über den ventralen stattfindet, weshalb auch hier die Dorsalklappe als die grössere, die ventrale aber als die kleinere erscheint.

die Zugehörigkeit unseres Fossils zur KONINCK'schen Art noch nicht als gesichert angesehen werden. Die Gittersculptur der Visceralpartie ist übrigens bei der chinesischen Muschel noch stärker ausgeprägt, als bei der europäischen Form.

DE KONINCK beschrieb die Art zuerst als *Leptaena* von Visé. Später machten M'COY und DAVIDSON sie auch aus dem englischen Kohlenkalk bekannt, und in neuester Zeit endlich hat TRAUTSCHOLD sie auch im jüngeren Bergkalk von Mjatschkowo nachgewiesen.

Productus costatus Sow.

Taf. XXV, Fig. 5, 6; 7?

— — DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* p. 152, tb. 32, f. 2—9.

Neben *semireticulatus* kommt bei Lo-ping noch eine andere grosse Art vor, die sich von jenem durch stärkere Längsrippen, kräftige, in unregelmässiger Quincunxordnung über die ganze Schale zerstreute Stachelröhren und schwächeren Sinus unterscheidet. Dabei ist die Ventralklappe sehr stark gewölbt, fast bauchig, der Buckel überhängend. Alle diese Merkmale, sowie der Umstand, dass die Stachelröhren auf den flachgewölbten, rechteckigen Ohren in mehrere schräge Reihen geordnet sind, deren eine hart am Schlossrand liegt (vergl. Fig. 6), rechtfertigen die Zurechnung unserer Muschel zu der oben genannten bekannten, weitverbreiteten Kohlenkalk-Art. Die Lopinger Form schliesst sich am nächsten derjenigen englischen Abänderung an, die PHILLIPS als *muricatus* beschrieben hat.

Das Fig. 7 abgebildete Exemplar weicht durch regelmässigere Rippung und schwächere Stachelröhren ab. Es könnte vielleicht zu einer anderen Art gehören.

Productus Mexicanus SHUMARD.

Taf. XXVIII, Fig. 7.

— — CH. A. WHITE in *Wheeler's Rep. up. explor. west of the hundredth Meridian*, part I, vol. IV, pag. 120, tb. 8. 1875.

Hierher möchte ich eine kleine, auf Gestein aufsitzende Ventralklappe von starker, gleichmässiger Wölbung und überwiegender Querausdehnung, mit etwa 18 einfachen, starken, aber etwas ungleichmässigen, gerundeten Rippen stellen. Der durch Abwitterung lädirte Buckel scheint stark überhängend gewesen zu sein. Der Sinus ist nur schwach entwickelt, die Buckelregion zeigt concentrische Anwachsstreifen. Stachelröhren oder deren Ansatzstellen sind nicht zu beobachten.

Die sich vom verwandten *costatus* durch ihre Kleinheit, ihre sehr überwiegende Querausdehnung und besonders die viel stärkere Längsrippung unterscheidende Art ist nach WHITE in den jungcarbonischen Ablagerungen von Nevada und Neu-Mexico ziemlich verbreitet. Ihr Vorkommen in ganz ähnlicher Ausbildung in China ist von grossem Interesse.

Productus longispinus SOW.

Taf. XXVII, Fig. 1; 2—4.

— — DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* p. 154, tb. 35, f. 5—19.

Mit dieser wohlbekannten, verbreiteten Kohlenkalk-Art stimmt eine bei Lo-ping ziemlich häufige, mir in einem halben Dutzend Ventralklappen vorliegende kleine Art gut überein. Besonders zeigen die von GEINITZ (Carbon und Dyas in Nebrasca, tb. 4, fig. 8—11) unter dem Namen *P. Orbignyanus* und von MEEK und WORTHEN (*Geol. Illinois*, V, pl. 25, f. 10) als *P. longispinus?* abgebildeten Formen aus den jüngeren Carbonschichten Nordamerica's viel Aehnlichkeit.

Die nicht sehr stark gewölbte Muschel ist stark querausgedehnt. Ventralbuckel klein. Sinus in der Nähe desselben beginnend, ziemlich breit, aber erst in höherem Alter etwas tiefer werdend. Die Oberfläche der Schale ist mit zahlreichen schmalen, gerundeten, ziemlich graden, mitunter dichotomirenden Längsrippen bedeckt. Ausserdem treten auf den Ohren noch schwache Querrunzeln hervor. Ansatzstellen abgebrochener Stacheln sind hier und da wahrzunehmen.

Das Fig. 1 abgebildete Exemplar weicht von den übrigen durch bedeutendere Dimensionen und stärkere, regelmässigere Radialrippen ab und stimmt dadurch noch mehr mit der typischen englischen Form überein.

Productus plicatilis SOW.

Taf. XXVII, Fig. 6—8.

— — DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* p. 176, tb. 31, f. 3—5.

Das mittelgrosse, dünnschalige Gehäuse ist stark quer ausgedehnt und an der Stirn etwas eingebuchtet. Schlosslinie etwa so lang wie die grösste Breite der Muschel.

Es liegt nur die Ventralklappe vor. Dieselbe ist in der ersten Hälfte flach gewölbt, in der zweiten knieförmig umgebogen. Buckel niedrig und nicht über die Schlosslinie überhängend. In der zweiten Hälfte der Klappe tritt ein breiter, aber flach bleibender Sinus hervor.

Die erste Hälfte der Klappe ist mit zahlreichen um den Buckel herumlaufenden, etwas unregelmässigen, wellig runzeligen Querfalten bedeckt, der umgebogene randliche Theil dagegen ist ungefaltet. Ausserdem ist die ganze Oberfläche mit sehr feinen, fadenförmigen, radialen Längslinien bedeckt.

Reste von Stacheln waren nur auf den wenig scharf begrenzten Ohren in unmittelbarer Nähe des Schlossrandes zu erkennen (Fig. 6).

Die mir in mehreren Exemplaren vorliegende chinesische Muschel stimmt so gut mit den von DE KONINCK und DAVIDSON gegebenen Beschreibungen und Abbildungen der europäischen Kohlenkalkform, dass an ihrer Identität mit derselben nicht zu zweifeln ist.

Nach der von DE KONINCK in seiner Monographie der Gattungen *Productus* und *Chonetes* versuchten Gruppirung der *Productus*-Arten würden sämmtliche 6 oben

beschriebene Formen zur Gruppe der *Semireticulati* zu stellen sein, die sich durch das Vorhandensein von Längsrippen, die die ganze Schale bedecken, sowie von Querfalten auf dem Visceraldiscus auszeichnet, und als deren Typus *Pr. semireticulatus* selbst betrachtet werden muss. Indess weicht die zuletzt beschriebene Art, *Pr. plicatilis*, von den typischen Vertretern der fraglichen Gruppe durch die Feinheit ihrer Radialsculptur, die nicht aus Rippen, sondern aus zarten Längsstreifen besteht, erheblich ab und könnte daher zusammen mit dem nahe verwandten *humerosus* SOW. (= *sublaevis* DE KON.) zum Typus einer besonderen Untergruppe der *Semireticulati* erhoben werden. *Prod. mesolobus* PHILL. und *praelongus* SOW., die mit der Gruppe der *Semireticulati* die concentrische Querstreifung der Visceralpartie gemein haben, aber statt der Radialstreifen mehr oder weniger breite Längsfalten besitzen, würden zu einer anderen Untergruppe vereinigt werden können.

Productus cnf. *cora* D'ORB.

Taf. XXVII, Fig. 5.

— — DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* p. 148, tb. 36 u. 42.

Auf diese bekannte und weitverbreitete, zu DE KONINCK's Gruppe der *Striati* gehörige Form des Kohlengebirges, die indess gelegentlich (Timanische Berge im nördlichen Russland) auch in die Uebergangsschichten von Carbon und Perm hinaufgeht, könnte vielleicht ein stark verdrücktes Exemplar einer isolirten Ventralklappe bezogen werden, welches die charakteristische Sculptur jener Art — feine, sich nach dem Rande zu durch Einsetzung und Theilung sehr vermehrende Längsstreifen und überaus zarte und gedrängte, die letzteren durchschneidende Querstreifen — zeigt (Fig. 5^b). Ausserdem treten auch, wie bei *cora*, auf der ersten Hälfte der Klappe zahlreiche runzelige Querfalten auf. Während aber diese Querfalten nach der übereinstimmenden Angabe aller Autoren beim ächten *cora* nur auf den seitlichen, den Ohren benachbarten Theilen der Ventralschale vorkommen, so laufen sie bei der chinesischen Muschel um den ganzen Buckel herum. Hierin würde ein erster Unterschied der Lopinger Form von der typischen europäischen liegen — übrigens ein Unterschied, der angesichts des Umstandes, dass die Querfalten bei gewissen belgischen und englischen Abänderungen von *cora* wenigstens auf der Dorsalklappe über die ganze Buckelpartie fortlaufen, nicht so schwer in's Gewicht fallen würde. Eine weitere Abweichung unseres Stückes aber könnte in der auffällig spitz erscheinenden, an *Productus striatus* erinnernden Gestalt des Schnabels liegen. Ist dieselbe nicht blos durch Verdrückung bedingt, so würde diese Eigenthümlickeit in Verbindung mit der zuerst erwähnten Abweichung eine specifische Trennung der chinesischen Form von der D'ORBIGNY'schen Art nöthig machen. Ohne weiteres Material wage ich indess nicht eine solche vorzunehmen.

Productus aculeatus Mart. var.

Taf. XXVI, Fig. 1—5.

— — Davidson, *Brit. Carb. Brach.* tb. 33, fig. 16—20.

Zu den häufigsten, mir in mehr als einem Dutzend Exemplaren verschiedenen Alters vorliegenden Lopinger Productusformen gehört eine Art, deren glatte Ventralschale in der Jugend nur eine Anzahl in unregelmässiger Quincunxordnung stehender, länglicher Tuberkel zeigt, von denen schlanke Stachelröhren ausgehen, die aber mit zunehmendem Alter durch Umformung der Tuberkel in Längsrippen eine mehr oder weniger regelmässige, ziemlich kräftige Radialstreifung erhält. Ausser diesen Rippen sind noch zarte, gedrängte, concentrische Anwachsstreifen vorhanden.

Was die Gestalt der Muschel betrifft, so ist dieselbe meistens erheblich breiter als lang, mit einem hinter der grössten Breite der Muschel zurückbleibenden Schlossrand. Die grösste Breite liegt theils in der Mitte, theils aber (Fig. 2 und 3) unterhalb derselben oder in der Nähe des Randes, in welchem Fall das Gehäuse einen trapezoidischen Umriss erhält. Ventralklappe stark gewölbt bis bauchig, ohne Sinus, mit einem namentlich bei älteren Exemplaren sehr stark gekrümmten, über den Schlossrand, überhängenden und an denselben angepressten Buckel. Ohren flach, von gerundeter bis rechteckiger Gestalt.

Die Dorsalschale ist flach concav und zeigt die Rippung der Ventralklappe in sehr viel schwächerem Maass.

Die interessante Form stellt wohl nur eine Abänderung des bekannten carbonischen *Pr. aculeatus* Mart. dar, der bei übereinstimmender äusserer Gestalt dieselbe Eigenthümlichkeit zeigt, dass die stacheltragenden Tuberkel der im Allgemeinen glatten Schale sich mit fortschreitendem Alter in Radialrippen umbilden (vergl. Davidson, l. c. tb. 33, fig. 19 und 23). Doch sind die Rippen bei dem echten *aculeatus* wohl selten so regelmässig, wie bei unserer Fig. 3.

Productus Kiangsiensis n. sp.

Taf. XXVI, Fig. 6—11.

Mittelgross, durch eine dicke, starkglänzende, etwas blätterige Schale ausgezeichnet.

Ventralklappe von gerundet-vierseitigem bis fast kreisförmigem Umriss, sehr stark und gleichförmig gewölbt, fast halbkugelig, ohne Sinus. Schlossrand nur wenig kürzer als die grösste, ungefähr in der Mitte liegende Breite des Gehäuses. Buckel klein, kaum über den Schlossrand überhängend. Unter dem Buckel ist öfters eine kleine falsche Area sichtbar. Ohren klein. Die Oberfläche ist mit Ausnahme der mit starken Querfalten bedeckten Ohren glatt; indess bilden sich zuweilen schwache, unregelmässige Radialrippen aus, die wohl ebenso, wie bei der vorigen Art, als durch Umbildung aus schrägstehenden Tuberkeln hervorgegangen anzusehen sind. Ausserdem sind stets sehr zarte concentrische Anwachsstreifen vorhanden.

Dorsalklappe stark und gleichförmig concav und in ähnlicher Weise ornamentirt, wie die ventrale.

Die Oberfläche beider Klappen ist mit zahlreichen langen, röhrenförmigen, mehr oder weniger deutlich in Quincunxstellung geordneten Stacheln bedeckt, die auf den Ohren eine schräg gegen den Schlossrand gerichtete Reihe bilden.

Die beschriebene, bei Lo-ping recht häufige Art — es liegt mir etwa ein Dutzend Exemplare vor — ist mit *Pr. aculeatus Mart.* verwandt und gehört wie dieser zur Koninck'schen Gruppe der *Caperati*, die sich bei bauchiger, sinusloser Gestalt der Ventralklappe durch eine glatte Schale auszeichnen, auf der zwar längliche, stacheltragende Tuberkel, aber keine echten Längsrippen und ebensowenig Querfalten vorhanden sind. Der Hauptunterschied unserer Art von *aculeatus* liegt in der bei diesem nie vorkommenden falschen Area, ein weiterer in der starken Querfaltung der Ohren.

Ausser *Pr. aculeatus* könnten mit unserer Muschel auch zwei permische Arten verglichen werden. Einmal nämlich steht ihr durch seine glatte Schale, die analoge Beschaffenheit der Stacheln und besonders die falsche Area *Pr. latirostratus* Howse (Davidson, *Brit. Perm. Brachiop.* p. 36, tb. 4, Fig. 1—4) nahe; und zweitens bietet auch *Productus Geinitzianus* de Kon. (Geinitz, Dyas, I, p. 105, tb. 19, f. 18—21) durch die glatte Schale und quincunxförmige Vertheilung der Stachelröhren Vergleichspunkte dar. Von der erstgenannten Art ist *Pr. Kiangsiensis* durch den mehr gerundeten Umriss, die stärkere und gleichmässigere Wölbung der grossen Klappe und den Mangel eines Sinus unterschieden, von *Geinitzianus* aber, ausser durch das zuletzt genannte Merkmal, noch durch die weniger zahlreichen Röhren, die auf den Ohren nur eine Reihe (bei *Geinitzianus* zwei) bilden.

Productus pustulosus Phill. n. var. *palliata*.

Taf. XXVII, Fig. 9—13.

— — Davidson, *Brit. Carb. Brach.* p. 168, tb. 41, tb. 42, f. 1—4.

Mehrere Bruchstücke eines grossen *Productus* weisen auf eine Form aus de Koninck's Gruppe der *Fimbriati*, wahrscheinlich auf *P. pustulosus*, hin.

Die Muschel hat einen gerundet vierseitigen, querverlängerten Umriss mit einem der grössten Breite gleichkommenden oder nur wenig hinter derselben zurückbleibenden Schlossrand.

Die nur in einem, nicht ganz vollständigen Exemplar vorliegende Ventralklappe (Fig. 9) ist schwach gewölbt und mit einem kleinen, wenig gekrümmten Schnabel sowie ganz schwachen Sinus versehen. Die Ohren sind nicht erhalten, müssen aber — nach der Beschaffenheit der kleinen Klappe zu schliessen — breit und rechteckig gewesen sein.

Die in mehreren Exemplaren vorhandene Dorsalklappe ist, von einer schwachen mittleren sattelartigen Erhebung abgesehen, ganz flach concav, fast eben. Ohren breit und flach.

Gegen den Rand hin biegt das Gehäuse plötzlich unter fast rechtem Winkel um und bildet eine breite, dasselbe rings umgebende Schleppe.

Die Oberfläche beider Klappen ist mit mässig starken, ziemlich unregelmässig verlaufenden, wellig-runzligen Querfalten bedeckt, auf welchen sich ziemlich starke, breite, längliche Tuberkel erheben. Dieselben sind in ihrer Gesammtheit in mehr oder weniger regelmässige Radialreihen geordnet, wodurch eine Art Längsrippung entsteht. Hier und da erheben sich auf diesen Tuberkeln schlanke, röhrige Stacheln.

Im Inneren der kleinen Klappe ist ein ziemlich langer, dreitheiliger Schlossfortsatz vorhanden (Fig. 13).

Die Substanz der Schale selbst hat einen metallischen Glanz und besteht aus mehreren Lagen von etwas abweichender Sculptur. So zeigt die unmittelbar unter der Oberfläche liegende Lage keine deutliche Querrunzelung, sondern in Folge zahlreicher kleiner, schräggestellter Tuberkel eine förmliche Längsstreifung (Fig. 13), während eine andere, noch tiefere Lage eine fein gekörnte Beschaffenheit hat.

Die beschriebene Muschel steht durch ihre Grösse, allgemeine Gestalt und Sculptur dem bekannten, für den westeuropäischen Kohlenkalk so bezeichnenden *P. pustulosus* sehr nahe und ist wohl nur eine Varietät desselben. Der einzige Unterschied der chinesischen Form liegt in der starken Umbiegung des randlichen Theils des Gehäuses.

Productus Nystianus DE KONINCK, n. var. *Lopingensis*.

Taf. XXVIII, Fig. 1—5.

— — DAVIDSON, *Brit. Carbon. Brachiop.* p. 231, tb. 53, f. 9.

Die kleine, höchstens 13 mm Länge und 20 mm Breite erreichende Art hat einen vierseitigen, stark querausgedehnten Umriss, mit grader, nur wenig hinter der grössten Breite des Gehäuses zurückbleibender Schlosslinie und etwas gerundeten Ecken.

Die Ventralklappe ist nur wenig gewölbt bis fast flach. Am Rand ist sie plötzlich unter rechtem Winkel umgebogen, so dass hier eine die ganze Klappe umgebende, steile, ebenwandige Schleppe entsteht, welche mit dem visceralen Theil in einer scharfen, oft etwas leistenförmig erhobenen Kante (vergl. Fig. 2 und 4) zusammenstösst. Ihre grösste Breite von ca. 6 mm erreicht diese Schleppe an der Stirn, während sie von da nach dem Schlossrand zu allmählich schmäler wird. Der Buckel ist äusserst klein, sehr schwach gekrümmt und ragt kaum über die Schlosslinie vor. Die Ohren sind flach und meist scharf begrenzt, zuweilen sogar durch eine schwache Furche (Fig. 3).

Die Dorsalklappe ist, der Wölbung der ventralen entsprechend, schwach concav mit aufgerichtetem Rand.

Die Oberfläche beider Klappen ist mit zahlreichen ziemlich starken, höckerförmigen Tuberkeln sowie mit etwas unregelmässigen, welligen Querrunzeln bedeckt, die indess auf den Ohren und in der Nähe der Randkante mehr oder weniger

verschwinden, so dass diese Theile des Gehäuses glatt zu sein pflegen. Eine ganz abweichende Sculptur aber hat die Schleppe: sie ist mit starken, etwas ungleichmässigen Längsrippen bedeckt. Auf denselben erheben sich zahlreiche durchbohrte Tuberkel, die Reste zarter Stachelröhren, welche übrigens vereinzelt auch auf dem übrigen Gehäuse auftreten.

Im Innern der Dorsalklappe (Fig. 3) wurde ein mit einem starken Schlossfortsatz endigendes Medianseptum beobachtet.

Die beschriebene Muschel ist bei Lo-ping recht häufig — es liegt mir etwa ein Dutzend, z. Th. recht gut erhaltener Exemplare vor. Durch ihre Kleinheit, die geringe Wölbung des visceralen und die starke Umbiegung des randlichen Theils der grossen Klappe, sowie durch die eigenthümliche, so sehr verschiedene Sculptur jener beiden Theile stimmt sie mit der unter dem Namen *Pr. Nystianus* beschriebenen Form des belgischen und englischen Kohlenkalks in überraschender Weise überein. Namentlich die englische Abänderung dieser Art ist unserer chinesischen Muschel auffallend ähnlich, während die durch DE KONINCK abgebildete belgische Abänderung durch eine dutenförmige Verlängerung der Schleppe abweicht, wie sie bei der englischen Form noch nicht beobachtet ist[1]).

Eigenthümlich sind für die chinesische Muschel die grosse Schärfe der Kante, die den convexen Theil der Ventralklappe von der Schleppe scheidet, das Zurücktreten der Tuberkel- und Runzelsculptur auf den Ohren und in der Nähe der Randkante, sowie endlich die über die ganze Schale vertheilten Stachelröhren (bei der englischen Form treten solche nur am Schlossrand auf). Trotz dieser Abweichungen ist indess die Uebereinstimmung der englischen und chinesischen Muschel in der ganzen Gestalt und Sculptur so gross, dass ich mich nicht entschliessen konnte, beide specifisch zu trennen.

Auch *Prod. Nystianus* muss wegen seiner Schalensculptur zur KONINCK'schen Gruppe der *Fimbriati* gerechnet werden. Er bildet indess innerhalb derselben, zusammen mit *Pr. marginalis* DE KON. eine eigene Untergruppe, für welche neben der schwachen Entwickelung des Ventralbuckels die rechtwinklige Umbiegung und abweichende Sculptur des randlichen Theils des Gehäuses charakteristisch ist.

Productus undatus DEFR.

Taf. XXVI, Fig. 12, 13

— — DAVIDSON, *Brit. Carb. Brach.* p. 161, tb. 34, Fig. 7—13.

Das ziemlich grosse Gehäuse ist erheblich breiter als lang, der Schlossrand etwas kürzer als die grösste Breite der Muschel. Ventralklappe mässig stark gewölbt, mit niedrigem Buckel, ohne Sinus. Die Oberfläche der ganzen Klappe ist mit ziemlich starken, welligen, öfters unterbrochenen oder auch zusammenlaufenden Querfalten bedeckt, ausser welchen noch eine feine Längsstreifung, aber keine deutliche Röhren oder Ansatzstellen von solchen zu beobachten sind.

1) Nach VON MÖLLER (Foraminiferen des russ. Kohlenkalks, 1877) kommt die Art auch im jüngeren Bergkalk Russlands vor.

Ob die chinesische Muschel in der That mit der europäischen Kohlenkalkart ident ist, mit der sie in der allgemeinen Gestalt und der Sculptur übereinstimmt, von der sie aber durch beträchtlichere Dimensionen und stärkere Querfaltung abweicht, muss bei der fragmentarischen Beschaffenheit des von mir untersuchten Materials — es lagen nur zwei auf Gestein aufsitzende Ventralklappen vor — noch etwas zweifelhaft bleiben.

Pr. undatus bildet nach der DE KONINCK'schen Gruppirung der Producten den Typus der Gruppe der *Undati*, die durch eine sich über das ganze Gehäuse erstreckende Querfaltung ausgezeichnet ist.

Auch der folgende *Pr. Carringtonianus* muss in dieselbe Gruppe gestellt werden.

Productus Carringtonianus DAVIDS. (?)

Taf. XXVIII, Fig. 6.

— — *Brit. Carbonif. Brachiop.* p. 274, tab. 55, f. 5.

Es ist nur eine auf Gestein aufsitzende Ventralklappe eines kleinen *Productus* und deren Abdruck vorhanden. Dieselbe ist stark quer ausgedehnt, die Schlosslinie bleibt an Länge nur wenig hinter der grössten Breite zurück, die Schlossecken springen etwas vor. Die Klappe ist nur in der Umgebung des kleinen, sich kaum über den Schlossrand erhebenden Buckels etwas stärker, im Uebrigen aber sehr schwach gewölbt. Die ganze Oberfläche ist mit mässig starken, etwas unregelmässigen Querrunzeln bedeckt. Ausserdem ist noch eine Anzahl zarter, über die ganze Oberfläche zerstreuter Stachelröhren vorhanden.

Ich kenne nur eine einzige Species, mit der ich die beschriebene Einzelklappe vergleichen möchte, nämlich DAVIDSON's seltenen *Pr. Carringtonianus* aus dem englischen Kohlenkalk[1]. Die grosse Flachheit und Dünne des Gehäuses, der sich kaum über die Schlosslinie erhebende Buckel, sowie endlich die etwas unregelmässige, die ganze Oberfläche bedeckende Quersculptur sprechen für die Zugehörigkeit des chinesischen Fossils zur genannten Art; dennoch aber möchte ich diese sich nur auf ein einziges Stück gründende Bestimmung noch nicht als völlig gesichert ansehen.

Genus STROPHALOSIA.

Strophalosia horrescens VERN. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 11, 12.

Productus —	MURCH. VERN. KEYSERL., *Geol. Russia* II, p. 280, tb. 18, Fig. 1. — 1840.
— *scabriculus* und *Humboldti*	ABICH, Fauna von Djoulfa, tb. 5. — 1878.
Strophalosia horrescens	GEINITZ, Dyas, I, p. 94, tb. 17, f. 30. — 1856.

Es liegen mir zwei recht gut erhaltene Exemplare dieser Art vor, die mit den durch VERNEUIL und GEINITZ gegebenen Beschreibungen und Abbildungen, nament-

1) Möglicherweise ist mit dieser Art eine Form aus den rheinischen Culmschichten, *Productus plicatus* SARRES (*Dissertatio inauguralis*, *Berolini* 1857, p. 16) ident, die im Jahrbuch der kgl. preuss. geolog. Landesanstalt pro 1882 abgebildet werden soll.

lich aber mit den schönen neuerdings durch ABICH gegebenen (nach v. MÖLLER [Neues Jahrb. f. Mineral. etc. 1879, p. 233] auf die in Rede stehende Art zu beziehenden) Figuren einer armenischen Muschel vortrefflich übereinstimmen.

Das Gehäuse hat einen gerundet quadratischen oder verlängerten Umriss und eine der grössten Breite beinahe gleichkommende Schlosslinie. Ventralklappe beträchtlich gewölbt, mit einem sich im Alter ziemlich stark krümmenden Buckel. Unter demselben liegt eine deutliche, wenn auch nur niedrige Area, deren mittlerer dreieckiger Ausschnitt durch ein Pseudodeltidium bedeckt wird. Ueber die Mitte der Klappe läuft ein seichter, aber deutlicher Sinus. Ohren klein, nicht scharf begrenzt.

Dorsalklappe eben, mit einer flachen, dem Sinus der grossen Klappe entsprechenden mittleren Erhebung.

Die Oberfläche beider Klappen ist mit sehr zahlreichen, dünnen, ganz unregelmässig vertheilten Stachelröhrchen bedeckt. Ausserdem ist eine schwache concentrische Anwachsstreifung zu beobachten.

Die grosse Convexität der mit Area und Sinus versehenen Ventralklappe, die völlig ebene Beschaffenheit der deckelförmig auf jener liegenden Dorsalklappe und die dichte Stachelbekleidung scheinen keinen Zweifel an der Zugehörigkeit unserer Muschel zu der VERNEUIL'schen Art zu erlauben. Dieselbe erreicht in China beträchtlichere Dimensionen als in Europa und gleicht darin der armenischen Abänderung, welcher sie, wie schon bemerkt, überhaupt am nächsten kommt.

Strophal. horrescens war bisher nur aus dem europäischen Russland und aus Armenien bekannt und ist daselbst ein sehr charakteristisches, nach VERNEUIL für die tieferen permischen Schichten bezeichnendes Fossil. Ihr Vorkommen in China inmitten einer ganz überwiegend carbonischen Artengesellschaft ist sehr interessant und für die Altersbestimmung der Fauna von Lo-ping nicht ohne Wichtigkeit.

Strophalosia Poyangensis n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 8—10.

Eine grosse Art, von gerundet vierseitigem, stark querverlängertem Umriss, mit grader, hinter der grössten Breite der Muschel zurückbleibender Schlosslinie.

Ventralkappe mässig stark gewölbt, am stärksten in der Nähe des Randes, zu welchem sie oft mit steiler knieförmiger Umbiegung abfällt. Ohren klein, gerundet, wenig scharf begrenzt. Schnabel schwach gekrümmt, nur mit der äussersten Spitze über den Schlossrand übergebogen. Unter demselben liegt eine ziemlich hohe, dreieckige, in der Mitte mit Oeffnung und Pseudodeltidium versehene Area. Ein sehr breiter, flacher Sinus macht sich erst in der zweiten Hälfte der Klappe bemerkbar.

Dorsalklappe flach concav, mit scharfem, etwas eingebuchtetem Stirnrand. Die Oberfläche beider Klappen ist mit zahlreichen, fein-welligen Querrunzeln bedeckt, die sich nur in der Nähe der Ohren zu etwas stärkeren Falten gestalten.

Ausserdem sind zahlreiche mässig starke, längliche, stacheltragende Tuberkel vorhanden, die in ziemlich regelmässigen Abständen, indess ohne regelmässige Anordnung, über die Schale zerstreut sind. Auf dem randlichen, umgebogenen Theil der Ventralklappe werden dieselben stärker und bilden dadurch — namentlich auf dem Steinkern (randlicher Theil von Fig. 9) — stark vortretende falsche Rippen. Ausserdem glaubte ich an dem besterhaltenen Stück noch Spuren einer sehr feinen Radialstreifung wahrzunehmen.

Für diese schöne, mir in mehreren gut erhaltenen Exemplaren vorliegende Art sind besonders kennzeichnend ihre ansehnliche Grösse, starke Querausdehnung, hohe Area, und die im Vergleich zu anderen Strophalosien wenig dichte Stachelbekleidung. Die Muschel ist in dieser Beziehung KING's *Stroph. Morrisiana* (GEINITZ, Dyas, I, tb. 18, Fig. 8—21) ähnlich, welche freilich durch die Beschaffenheit ihrer Stacheln, die Sculptur der Schale und niedrige Area erheblich abweicht.

Näher als *Morrisiana* kommen unserer Art gewisse Abänderungen von GEINITZ's *Str. excavata* (l. c. p. 93, tb. 17, f. 1—19; = *Str. Goldfussi* bei DAVIDSON, *Brit. Perm. Brachiop.* tb. 3, f. 1—18) mit schwach entwickeltem Sinus und überwiegender Querausdehnung; doch ist diese Art nur halb so gross wie die unsrige, hat einen kürzeren Schlossrand und zahlreichere Stacheln. *Strophalosia Wangenheimi* VERN. (*Russia*, II, p. 194, tb. 11, f. 5; GEINITZ, l. c. tb. 17, f. 20), die ebenso gross wird wie die chinesische Form, unterscheidet sich von derselben ebenfalls durch dichtere Stachelbekleidung und ausserdem durch stärkeren Sinus. Auch ist meines Wissens bei keiner der beiden genannten Arten die unserer *Str. Poyangensis* zukommende randliche Umbiegung des Gehäuses beobachtet; dennoch scheinen die fraglichen beiden Permformen, namentlich *Str. excavata*, ihre nächstverwandten Arten zu sein.

BRYOZOA.

Genus SYNOCLADIA.

Synocladia sp.

Taf. XXIX, Fig. 17.

Es liegen ein paar schlechte Bruchstücke einer hierhergehörigen Bryozoe vor. Dieselbe sitzt auf Gestein auf und liegt mit der äusseren, porentragenden Seite frei. Das flach ausgebreitete Stück zeigt stärkere, sich nach oben mehrfach theilende Längsstäbchen und etwas schwächere Querstäbchen. Zwischen beiden liegen bedeutend breitere, gerundet vierseitige, längliche Maschenöffnungen. Auf 1 cm zählt man deren der Länge nach etwa 11. Die Mitte sowohl der Quer- als auch besonders der Längsstäbchen ist etwas kielförmig erhoben. Beide tragen 2 Reihen unregelmässig vertheilter Poren.

Unsere Form erinnert an *Syn. biserialis* SWALLOW (MEEK, *Geol. Surv. Nebrasca*, p. 156) aus dem Obercarbon des westlichen Nordamerica. Diese Art weicht indess durch unregelmässig gestaltete, überwiegend quer ausgedehnte Maschen, stärkeren mittleren Kiel auf den Längsstäbchen und regelmässigere Anordnung der Poren ab.

Nach White (Wheeler's *Rep. expl. west of the* 100[th] *meridian*, *Palaeont.* p. 107) zählt man bei der americanischen Art auf 1 cm Länge 9 Maschen.

Genus POLYPORA.

Polypora sp.

Taf. XXIX, Fig. 16.

Es ist ein einziges, oberflächlich sehr abgewittertes Fragment einer Polypora vorhanden. Das flach ausgebreitete Stück wird von breiten, dicken, sich nach oben mehrfach theilenden Längsstäbchen und etwas schwächeren Querstäbchen gebildet, die nicht, wie bei der vorigen Art, in der Mitte kielförmig erhoben sind. Die ersteren tragen 3 bis stellenweise 4 unregelmässige Reihen warzenförmiger Poren. Die Maschen sind länglich-oval und etwa 1 mm hoch.

Genus RHOMBOPORA.

Rhombopora lepidodendroides Meek.

Taf. XXIX, Fig. 6.

— — Meek, *Geol. Rep. Nebrasca*, p. 141, tb. 7, f. 2. — 1872.

— — White, *Wheeler's Rep. expl. west of the* 100[th] *merid. Palaeont.* p. 99, tb. 6, f. 5. — 1875.

Diese kleine Bryozoe bildet schlanke, drehrunde, sich hin und wieder unter spitzem Winkel verzweigende Stämmchen. Von der mit Gesteinssubstanz erfüllten, also ursprünglich hohlen inneren Axe strahlen ringsum lange, schmale Zellen schräg nach oben aus. Die rhombischen Mündungen dieser Zellen sind quincunxförmig geordnet und laufen in schrägen Reihen um den Stamm herum. Die Wandungen der Zellen sind verhältnissmässig dick und sollen nach Meek von sehr feinen Längscanälen durchbohrt sein, welche ich jedoch an dem mir vorliegenden Stück nicht mit Bestimmtheit beobachten konnte. Oberflächlich tragen jene Wandungen zahlreiche kleine warzenförmige Tuberkel, und zwar erhebt sich in den 4 Ecken eines jeden Rhombus ein stärkerer Tuberkel, während auf den Seiten 2—4 schwächere auftreten.

Ich habe nur ein einziges, halb im Gestein liegendes Bruchstück dieses kleinen zierlichen Fossils beobachten können. Dasselbe stimmt so vollständig mit der Beschreibung und Abbildung überein, die Meek von seiner *Rhomb. lepidodendroides* gegeben hat, dass an der specifischen Zusammengehörigkeit der americanischen und chinesischen Form wohl nicht zu zweifeln ist. Meek beschrieb die Art aus dem oberen Kohlengebirge von Nebrasca, Kansas, Wyoming, Iowa, Missouri und Illinois, White auch aus Utah und Arizona. Ihr Wiedererscheinen im Westen des pacifischen Oceans ist von grossem Interesse und bildet ein wichtiges Bindeglied der Fauna von Lo-ping mit derjenigen der Upper Coal Measures des westlichen Nordamerica.

Unter den mir bekannt gewordenen *Rhombopora*-Arten möchte unserer Art durch die grosse Zahl der die rhombische Zellenöffnung umgebenden Wärzchen oder

Tuberkel *Rh.* (*Millepora*) *interporosa* PHILL. (*Geol. Yorksh.* p. 199, tb. 1, f. 36—39) noch am nächsten stehen; sie unterscheidet sich aber durch gleiche Grösse sämmtlicher Wärzchen. Andere Arten, wie *Rh. rhombifera* PHILL., *serialis* PORTL., *scabra* DE KON., *bigemma* KEYSERL. und *bigemma* var. *monogemma* TOULA, stehen unserer Art durch geringere Anzahl oder vollständigen Mangel der Wärzchen noch ferner.

Alle bis jetzt bekannten Arten gehören dem Carbon, Permo-Carbon oder Perm an.

Was endlich die systematische Stellung der Gattung *Rhombopora* betrifft, so ist zu bemerken, dass MEEK dieselbe in die Nähe des HALL'schen Genus *Trematopora* stellt und sie, ebenso wie WHITE, zu den Korallen zählt. Der Mangel von Septen und Böden im Inneren der Zellen (von welchen ich ebenso wenig eine Spur entdecken konnte, wie MEEK) lässt indess ZITTEL's Classification der Gattung (Handb. d. Paläontol. I, p. 612) bei den Bryozoen als die wahrscheinlichere erscheinen.

Genus FISTULIPORA.

Fistulipora tuberosa n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 1—5.

Das kleine Fossil bildet unregelmässig cylindrische bis knollenförmige Massen, die in der Regel eine nur einige Millimeter dicke, einen ursprünglich hohlen Innenraum umgebende Rinde darstellen. Bei der Fossilisation fast immer mit Gesteinssubstanz ausgefüllt, bildet jener ehemalige Hohlraum eine Art innere Axe, die sich durch die Verschiedenheit der Gesteinsubstanz deutlich von dem sie umgebenden, aus Kalkspath bestehenden, hellfarbigen Material des Bryozoenstockes abhebt.

Die Oberfläche des Stockes ist, abgesehen von hier und da auftretenden, unregelmässig vertheilten Protuberanzen, eben und wird vollständig von kleinen, durchnittlich nur 0,4 mm weiten, runden Kelchöffnungen eingenommen, deren dickwandige Ränder sich bei guter Erhaltung merklich über die Oberfläche des Stockes erheben. Gewöhnlich sind alle Oeffnungen von nahezu gleicher Grösse; mitunter kommt es indess vor, dass eine Anzahl Oeffnungen grösser sind, als die sie umgebenden (vergl. Fig. 2 und die Vergrösserung 2^a). Durchschnittlich sind die Oeffnungen 0,2—0,3 mm von einander entfernt, doch bleiben bisweilen bis mehrere Quadratmillimeter grosse Partien der Oberfläche von solchen Oeffnungen frei und erscheinen dann als hellere Flecke auf der Oberfläche des Stockes (Fig. 1 und Vergrösserung 1^a). Bei gut erhaltener Oberfläche erscheinen die Zwischenräume der Kelche glatt; ist dieselbe aber ein wenig abgerieben, so sieht man, dass jene Zwischenräume von einem sehr feinen polygonalen Pflasterwerk gebildet werden, derart, dass eine jede Kelchmündung von einem mehrfachen (2—4 fachen) Kranz eckiger Täfelchen umgeben ist (Fig. 5^a). Längsschliffe zeigen, dass dieses Pflasterwerk mit einem röhrigen Bau des feinzelligen Cönenchym zusammenhängt. Dadurch nämlich, dass die polygonalen, nach oben und unten durch convexe Querböden begrenzten, niedrigen Cönenchymzellen sich zu graden Verticalreihen ordnen,

entstehen lange prismatische Röhrchen, deren man in dem zwischen zwei Kelchen liegenden Zwischenraum 2—4 zu zählen gepflegt (vergl. Fig. 5). Die Kelchröhren selbst zeigen hier und da in weiten Abständen Andeutungen von Querböden, aber keine Spur von Septen.

Diese bei Lo-ping nicht seltene, in einer ganzen Reihe von Bruchstücken von verschiedener Erhaltung vorliegende Art unterscheidet sich von den meisten beschriebenen Formen der artenreichen, vom Silur bis ins Perm hinaufgehenden Gattung dadurch, dass sie keine incrustirenden, sondern unregelmässig cylindrische, knollenförmige, einen hohlen Innenraum umschliessende Massen bildet. Im Gegensatz zu manchen anderen Arten mit ovaler und lappiger Kelchöffnung ist unsere Form ferner durch ihre kreisförmigen Kelchmündungen ausgezeichnet. Das scheinbar röhrige Zellengewebe des Cönenchym bildet eine weitere Eigenthümlichkeit, die keineswegs allen Arten zukommt und z. B. M'Coy's *F. minor* (Nicholson, *Tabulate Corals*, p. 307) aus dem europäischen Kohlenkak und Meek's *F. nodulifera* aus den in dieser Abhandlung so vielgenannten obersten Carbonschichten Nordamerica's (Meek, *Geol. Rep. Nebrasca*, p. 143, tb. 5, f. 5) fehlt. Man könnte vielleicht zu der Vorstellung kommen, dass die oben beschriebenen Cönenchym-Prismen wirkliche Röhrchen darstellen. Dass dies aber nicht der Fall ist, dass man es vielmehr nur mit Verticalreihen regelmässig geordneter Cönenchymmaschen zu thun hat, geht aus dem unregelmässig zickzackförmigen Verlauf der die scheinbaren Röhrchen trennenden Scheidewände hervor. Zu der nämlichen Anschauung ist auch Dybowsky beim Studium einer russischen Permart, *F. Lahuseni* gelangt (*Verh. d. russ. mineral. Ges. zu St. Petersb.* 1867), während Nicholson in seinem bekannten Werk über tabulate Korallen (p. 304 ff.) wohl mit Unrecht die Kelchröhren als *large corallites*, die röhrenähnlichen Zellenreihen des Cönenchyms aber als *small, closely tabulated corallites* oder *tubes* beschreibt.

Die älteren Autoren, wie auch Dybowsky und Nicholson, rechnen die Gattung *Fistulipora* noch zu den tabulaten Korallen (Chätetiden), Zittel dagegen (Handb d. Paläontol. p. 616) stellt sie zu den Bryozoen.

ANTHOZOA.

Genus LOPHOPHYLLUM.

Lophophyllum proliferum M'Chesney sp.

Taf. XXIX, Fig. 7—10.

— — Meek, *Geol. Rep. Nebrasca*, p. 144, tb. 5, f. 4. — 1872.
— — — *Geol. Illinois* V, p. 560, tb. 24, f. 1. — 1873.

Ein Dutzend Exemplare einer kleinen Koralle stimmen in allen noch zu beobachtenden Merkmalen — die Kelchmündung ist leider an keinem mehr vollständig erhalten — mit der obigen, durch M'Chesney aufgestellten, aber erst durch Meek genauer bekannt gewordenen Art überein.

Die Koralle bildet schwach gekrümmte, kurz hornförmige Einzelkelche von

2 bis 3 cm Länge und $^{5}/_{4}$ cm Breite am Kelchrand. Epithek dünn, mit mässig starken Querrunzeln und zahlreichen, sich nach oben vermehrenden, von den Radiallamellen herrührenden Längsrippchen. Kurze wurzelartige Anhänge kommen mitunter am unteren Ende vor. Kelchmündung kreisförmig, Visceralhöhle mässig tief, Septalgrube nicht mit Sicherheit beobachtet. Columella vorragend, seitlich comprimirt (Fig. 8), Septa 28 bis gegen 50, abwechselnd länger und kürzer; die längeren bis an die Columella reichend und in deren Nähe öfters etwas gedreht. Ein Längsschliff lässt das Vorhandensein einer Anzahl flach gewölbter Querböden im unteren Theil des Polypen erkennen.

Loph. proliferum ist nach MEEK im oberen Kohlengebirge von Nebrasca, Illinois, Texas und den angrenzenden Staaten sehr verbreitet. M'CHESNEY und später auch GEINITZ (Carbon und Dyas Nebrasca, p. 65, tb. 5, f. 3 u. 4) beschrieben sie als *Cyathaxonia*. MEEK wies indessen das Vorhandensein von Querböden nach und stellte sie desshalb zur Gattung *Lophophyllum*.

Lophophyllum proliferum M'CH. var. ? *sauridens* WHITE. ?

Taf. XXIX, Fig. 11—13.

— — WHITE, *Wheeler's rep. expl. west* 100^th^ *merid.* p. 101, tb. 6, f. 4. — 1875.

Eine Anzahl Exemplare zeigten beim Anschleifen eine stärkere, mehr oder weniger polygonale, nicht merklich comprimirte Columella, stärker entwickelte Querböden und dickere Radiallamellen.

Durch die aufgeführten Merkmale nähern sich solche Exemplare einer Form aus dem oberen Carbon von Colorado und Neumexico, welche WHITE mit Reserve als eine Varietät von *L. proliferum* beschrieben hat.

Die chinesische *sauridens* erreicht übrigens nicht die Grösse der americanischen.

Genus MICHELINIA.

Michelinia sp.

Taf. XXIX, Fig. 15.

Ein schlecht erhaltenes Fragment eines Korallenstocks, der aus polygonalen, 3—5 mm weiten, ziemlich gleichgrossen, prismatischen Polypiten besteht. Die stark blasenförmig aufgetriebenen Querböden stehen $^{1}/_{2}$—$^{5}/_{4}$ mm von einander ab.

Nov. Genus RICHTHOFENIA.

Richthofenia Lawrenciana (FLEMING) DE KONINCK sp.

Taf. XXIV, Fig. 4, 5. (Fig. 6, 7, 8 indische Exemplare, nach DE KONINCK copirt).

Anomia Lawrenciana DE KONINCK, *Mém. s. l. fossiles paléoz. rec. dans l'Inde p. Fleming. Liége* 1863, p. 18, pl. 4, tb 7—9.
Richthofenia — KAYSER, *Zeitchr. d. deutsch. geol. Ges.* 1881, p. 351.
— — WAAGEN, *Neues Jahrbuch f. Mineral. etc.* 1882, I, p. 115.

Die in zwei wohlerhaltenen Exemplaren vorliegende Versteinerung besteht aus einer grösseren schiefkegel- bis mützenförmigen und einer kleineren, flach deckelförmigen

Schale. Der Umriss der Muschel in der Berührungsfläche beider Klappen ist bei dem grösseren der beiden Stücke unregelmässig kreisförmig, bei dem kleineren queroval. Bei beiden Exemplaren springt ein Punkt des Umrisses etwas vor: derselbe entspricht der Articulationsstelle beider Klappen.

Die grosse Klappe steigt über dem Articulationspunkt mit steiler bis nahezu senkrechter Fläche zum Scheitel auf, der sehr excentrisch liegt und bei dem kleineren Exemplar etwas über jene Fläche überhängt. Auf der gegenüberliegenden Stirnseite fällt die Klappe viel weniger steil zum Rande ab (Fig. 4 und 5 b) und ist bei dem grösseren Exemplar etwas abgeplattet (Fig. 4 a). Bei beiden Exemplaren ist der Scheitel in unregelmässiger Weise abgestumpft und bei dem kleineren Stück mit einem glatten, etwas vertieften Eindruck versehen (Fig. 5, 5 a), der offenbar von einem fremden Körper herrührt und darauf hinzuweisen scheint, dass die Versteinerung mit der Spitze der grossen Klappe festwuchs. Die Oberfläche der ganzen Klappe ist mit starken, gedrängten, wellig-runzligen, häufig unterbrochenen Querfalten bedeckt. Auf diesen Falten, seltener zwischen denselben, erhebt sich eine Anzahl hohler, röhrenförmiger Stacheln, die ganz denjenigen von *Productus* gleichen.

Die flachdeckelförmige kleine Klappe ist mit schwachen concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die an der Stirnseite ein wenig eingebuchtet sind. Stachelröhren oder deren Ansatzstellen konnte ich an den beiden mir vorliegenden Exemplaren auf dieser Klappe nicht beobachten.

Die äussere Schale beider Klappen ist hellbräunlichgrau und von mattem Glanz. Darunter liegt eine andere, stark glänzende Schalenlage, die durch ihre gestichelt-punktirte Beschaffenheit in hohem Maass an die ganz ähnlich beschaffene innere, unter der Epidermis liegende Schale der Leptaenen und Producten erinnert.

Das Innere des Petrefactes konnte, da keines der beiden Exemplare geopfert werden durfte, leider nicht so, wie ich es gewünscht, ermittelt werden. Indess gelang es durch Absprengen der Schale an der Articulationsstelle der kleinen Klappe auf deren Innenseite eine Art Schlossapparat blosszulegen, der aus 2 divergirenden zahnartigen Leisten besteht (Fig. 4 b). Ausserdem ist im Inneren derselben Klappe ein langes Medianseptum vorhanden, welches durch die Schale hindurchschimmert (Fig. 4 b und 5 c).

Die beschriebene Form, die zu den interessantesten durch Herrn von Richthofen aus China mitgebrachten Versteinerungen gehört, scheint vollständig übereinzustimmen mit einem Fossil aus den obercarbonischen Ablagerungen der indischen Salt-Range, der oben citirten, schon vor längerer Zeit (l. c.) durch de Koninck beschriebenen *Anomia Lawrenciana*. Auch die drei von dem belgischen Paläontologen abgebildeten Exemplare zeigen an der Spitze der grossen Klappe eine unregelmässige Abstutzung, die darauf hinweist, dass das Fossil mit der Spitze der kegelförmigen Schale an fremde Körper angeheftet war (vergl. Fig. 6, 7, 8). Auch auf der einzigen, von de Koninck abgebildeten flachen Klappe (Fig. 6 a) tritt die lange Medianleiste im Inneren der fraglichen Klappe deutlich hervor.

Sehr grosse Schwierigkeit hat mir die systematische Classification des beschriebenen indisch-chinesischen Fossils gemacht. Der innere Apparat der kleinen Klappe, die Structur der inneren Schallage und die Hohlröhren der grossen Klappe schliessen indess die von DE KONINCK versuchte Unterbringung bei der Gattung *Anomia*, wie bei den *Lamellibranchiaten* überhaupt, aus. Ich hatte vielmehr gleich beim ersten Anblick des Petrefactes den Eindruck, dass ich es mit einem aberranten *Brachiopoden* zu thun habe. Dafür schien mir besonders die gestichelt-punktirte, derjenigen der *Leptaenen* und *Producten* überaus ähnliche Beschaffenheit der tieferen Schallagen zu sprechen, und der spätere Nachweis eines schlossartigen Apparates und einer Medianleiste im Inneren der flachen Klappe hat mich in jener Meinung nur bestärken können. Ich habe daher unlängst in einer Sitzung der geologischen Gesellschaft (l. c.) für das indisch-chinesische Fossil den neuen Gattungsnamen *Richthofenia* vorgeschlagen.

Was die systematische Stellung der Form innerhalb der Brachiopoden betrifft, so bin ich darüber zu keinem sicheren Resultat gelangt, und ein solches ist auch kaum zu erwarten, so lange das Innere der grossen Klappe noch unbekannt ist. Zuerst dachte ich an eine nähere Beziehung des Fossils zu den Productiden, und diese Auffassung, für die mir ausser den *Productus*-artigen Stachelröhren auch die Structur der inneren Schallagen zu sprechen schien, hatte sich der Zustimmung F. RÖMER's zu erfreuen, der die Versteinerung bei mir sah. Der Mangel eines deutlichen Schlossrandes, eines dem Schnabel der Productiden vergleichbaren, gekrümmten Buckels, sowie einer Area und Stielöffnung bedingen indess so wesentliche Abweichungen von den Productiden, dass eine wirkliche Verwandtschaft mit denselben nicht angenommen werden darf. Auch der Vergleich mit der zur Familie der Oboliden gehörigen, ebenfalls mit Stacheln bekleideten Gattung *Siphonotreta* ist nicht befriedigend, da unserer Form jedwede Art von Schlitz oder Ausschnitt zum Austritt eines Heftmuskels fehlt. Vielleicht steht das Fossil den Craniaden am nächsten, die auch keine derartige Oeffnung besitzen, und die ebenfalls meist mit dem Wirbel der kegelförmigen Klappe festwachsen.

Vorstehendes war bereits seit länger als einem halben Jahr niedergeschrieben, als Herr Professor WAAGEN in Prag auf Grund meiner oben erwähnten, in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft gemachten Mittheilung über *Richthofenia* mit mir wegen dieses Fossils in Correspondenz trat. Mit Bearbeitung der Carbonfauna der indischen Salt-Range beschäftigt, hatte der genannte Gelehrte bereits längere Zeit die fragliche Form studirt, von der ihm ein sehr bedeutendes, einige sechzig Exemplare umfassendes Material zu Gebote stand, und war dabei zu überaus wichtigen, wie mir scheint, für die systematische Stellung des Fossils entscheidenden Resultaten gelangt. Seinen freundlichen Privatmittheilungen hat Herr WAAGEN in dem soeben (Ende Februar) erschienenen Heft des Neuen Jahrbuches für Mineralogie etc. einen kurzen Aufsatz folgen lassen, worin er seine

Beobachtungen an dem indischen Petrefact einem grösseren Publicum bekannt macht.

In Betreff der äusseren Charaktere des Fossils bringt die interessante Mittheilung nichts wesentlich Neues, ausser dass Herr WAAGEN einen wenn auch nur kurzen, geraden Schlossrand an der Articulationsstelle beider Klappen beschreibt — ein Merkmal, welches nur an dem kleineren meiner beiden chinesischen Exemplare einigermaassen deutlich hervortritt. Das Angewachsensein mit der Spitze der Kegelschale und das Beschränktsein der Stachelröhren, die als hohle, wurzelartige Ausläufer geschildert werden, auf ebendieselbe Klappe wird durch Herrn WAAGEN bestätigt.

Was die inneren Charaktere der Versteinerung betrifft, so hat auch Herr WAAGEN auf der Innenseite der Deckelklappe das mediane Septum sowie die beiden divergirenden Leisten beobachtet, welche letztere nach dem Prager Forscher durch Spaltung des Mittelseptums in der Nähe des Articulationspunktes entstehen.

Von allergrösster Bedeutung sind Herrn WAAGEN's Beobachtungen über das mir selbst leider ganz unbekannt gebliebene Innere der grossen Klappe. Indem ich in Betreff aller Details des überaus complicirten inneren Baues dieser Klappe auf WAAGEN's Aufsatz sowie auf die von ihm in baldige Aussicht gestellten weiteren Veröffentlichungen in den Schriften des *Geological Survey of India* verweise, will ich hier nur drei Punkte hervorheben, die mir für die systematische Stellung der Form von besonderer Wichtigkeit zu sein scheinen. Dahin gehört einmal der Nachweis zahlreicher Querböden, durch die das Innere der Kegelschale in einen bis zu deren halber Höhe reichenden gekammerten Theil und einen Wohnraum getheilt wird; sodann die Auffindung von Verticalsepten, unter denen ein stärkeres dreitheiliges, unter dem Articulationspunkt liegendes, dem Hauptseptum der rugosen Korallen vergleichbar ist; und endlich die Beobachtung, dass die Schale der kegelförmigen Klappe, ausser der obersten matt glänzenden und der inneren gestichelt-punktirten Lage, noch eine dritte, mittlere (der kleinen Klappe fehlende) Lage von blasigem, dem mancher Rugosen ähnlichen Gefüge besitzt.

Alle drei Beobachtungen, ebenso wie die wurzelförmigen Anhänge der Kegelklappe, weisen nach meiner Meinung entschieden auf eine **Deckelkoralle** nach Art der bekannten silurischen und devonischen *Calceoliden* hin. Diese systematische Stellung möchte ich nach den schönen Entdeckungen WAAGEN's trotz der manchen Eigenthümlichkeiten des merkwürdigen Fossils für ebenso wahrscheinlich halten, als mir die Zurechnung zu den Brachiopoden unzulässig erscheint.

FORAMINIFERA.

Genus FUSULINA.

Fusulina cylindrica FISCHER var. *gracilis* MEEK.

Taf. XXIX, Fig. 14.

Fusulina gracilis. MEEK, *Geol. California* I, p. 4, pl. 2, f. 1.
— — — *Geol. Illinois* V, p. 560, tb. 24, f. 7.

In einem weichen, mergeligen, bituminösen Kalkstein liegen zusammen mit *Rhombopora* und Bruchstücken verschiedener *Productus*-Arten einige Exemplare einer kleinen *Fusulina*, die durch ihre schlanke, in der Mitte kaum verdickte, fast cylindrische Gestalt der durch MEEK aus dem productiven Carbon von Californien beschriebenen *F. gracilis* am nächsten kommen. MEEK fasste die Form als eine selbständige Species auf. Nachdem aber WHITE (*Wheeler's rep. expl. west of the* 100^{th} *meridian*, p. 97) auf Grund seiner langjährigen Vertrautheit mit den Fusulinen des nordamericanischen Carbon versichert hat, dass die MEEK'sche Form nur eine der zahlreichen Abänderungen der vielgestaltigen *F. cylindrica* darstelle, habe auch ich die chinesische *Foraminifere* als Varietät der FISCHER'schen Art aufführen zu sollen geglaubt[1]). Durch ihre Entdeckung in China erweitert sich das Verbreitungsgebiet der Art, die bekanntlich zuerst aus den jüngeren Carbonschichten Russlands beschrieben worden ist, noch mehr.

SCHLUSSBEMERKUNGEN.

In Vorstehendem sind folgende 55 Formen beschrieben worden:

1. *Leptodus Richthofeni* n. gen. et sp.
2. *Phillipsia obtusicauda* n. sp.
3. *Nautilus orientalis* n. sp.
4. » *Mingshanensis* n. sp.
5. » sp.
6. » an *Warthia* sp.?
7. *Orthoceras* cnf. *cyclophorum* WAAGEN.
8. » *bicinctum* ABICH.
9. » sp.
10. *Macrocheilus* cnf. *anguliferus* WHITE.
11. *Lucina?* sp.
12. *Allorisma* sp.
13. *Schizodus Wheeleri* SWALLOW.
14. » *Lopingensis* n. sp.
15. *Macrodon carbonarius* COX?

1) Auch V. v. MÖLLER rechnet die californische *gracilis* zu *cylindrica* (*Spiralgewundene Foraminif. des russ. Kohlenkalks* 1878, p. 54).

16. *Pinna Confutsiana* n. sp.
17. *Myalina trapezoidalis* n. sp.
18. *Avicula* sp.
19. *Aviculopecten M^c Coyi* MEEK et HAYDEN.
20. » sp.
21. » sp.
22. *Terebratula hastata* SOW. var.
23. *Retzia compressa* MEEK.
24. *Athyris globularis* PHILL.
25. *Spirifer lineatus* MART.
26. » » var. *elliptica* PHILL.
27. » *glaber* MART.?
28. *Orthis Pecosii* MARCOU.
29. *Streptorhynchus crenistria* var. *senilis* PHILL.
30. *Meekella striato-costata* COX?
31. *Syntrielasma hemiplicata* HALL.
32. *Strophalosia horrescens* VERN.
33. » *Poyangensis* n. sp.
34. *Productus semireticulatus* MART.
35. » cnf. *sinuatus* DE KON.
36. » *costatus* SOW.
37. » *Mexicanus* SHUMARD.
38. » *longispinus* SOW.
39. » *plicatilis* SOW.
40. » cnf. *cora* D'ORB.
41. » *aculeatus* MART. var.
42. » *Kiangsiensis* n. sp.
43. » *pustulosus* PHILL. var. *palliata* KAYS.
44. » *Nystianus* DE KON. var. *Lopingensis* KAYS.
45. » *undatus* DEFR.
46. » *Carringtonianus* DAVIDS. (?)
47. *Synocladia* sp.
48. *Polypora* sp.
49. *Rhombopora lepidodendroides* MEEK.
50. *Fistulipora tuberosa* n. sp.
51. *Michelinia* sp.
52. *Lophophyllum proliferum* M'CHESNEY.
53. » » var.? *sauridens* WHITE?
54. *Richthofenia* (nov. gen.) *Lawrenciana* DE KONINCK.
55. *Fusulina cylindrica* FISCH. var.? *gracilis* MEEK.

Aus diesem Verzeichniss ergibt sich, dass man es bei Lo-ping mit einer ebenso reichen wie mannigfaltig zusammengesetzten Fauna zu thun hat. Bemer-

kenswerth ist das Ueberwiegen der *Brachiopoden*, die fast die Hälfte (25) sämmtlicher Arten ausmachen, und unter ihnen wiederum das starke Vortreten der *Productiden* (*Productus* und *Strophalosia*), denen mehr als die Hälfte (15) sämmtlicher Brachiopoden angehört. Neben den Brachiopoden sind auch die *Lamellibranchiaten* (mit 11 Arten) gut vertreten. Die *Cephalopoden* (6 oder 7 Arten) treten schon mehr zurück, und noch mehr gilt das von den *Gastropoden* (1 oder 2), *Trilobiten* und *Fischen* (je 1 Art). Auch die *Korallen* sind ziemlich sparsam, die *Bryozoen* dagegen verhältnissmässig zahlreich (von jeder Ordnung 4 Arten). Die *Foraminiferen* endlich sind durch 1 Art repräsentirt.

Wenn es nun auch keinem Zweifel unterliegen kann, dass die beschriebene Fauna nur einen kleinen Theil einer sehr viel reicheren Fauna ausmacht, so wird ihr Werth dadurch doch in keiner Weise verringert. Denn schon aus dem vorliegenden Material lässt sich ein sicherer Schluss auf das Alter der Schichten von Lo-ping ziehen und damit ein für China bisher noch unbekannter geologischer Horizont nachweisen[1]; und ebenso treten schon jetzt gewisse verwandtschaftliche Beziehungen unserer Fauna zu fremden Faunen hervor, die ihr ein mehr als blos locales Interesse verleihen.

Was zunächst die Altersbestimmung der Fauna betrifft, so wird dieselbe sehr erleichtert durch das Vorhandensein einer verhältnissmässig grossen Zahl kosmopolitischer Arten, deren geologisches Niveau in Europa und America seit langer Zeit feststeht.

Als solche Species können betrachtet werden:

1. *Productus semireticulatus*.
2. » *costatus*.
3. » *longispinus*.

1) Wie wir sogleich sehen werden, gehört dieser Horizont der oberen Carbonformation an. Ich habe mich in der einschlägigen Literatur vergeblich nach Angaben umgesehen, welche auf ein Vorhandensein dieses Horizontes in China schliessen liessen. Der leider zu früh dahingeschiedene BAYAN hat zwar vor einer Reihe von Jahren (*Bull. Soc. géol. de France*, s. III, vol. II, p. 409—415, tb. 16, 1873/74; vergl. auch BIGSBY, *Thesaurus devonico-carbonicus*, p. 391, 393, 395) bei Beschreibung einiger Versteinerungen, die durch GARNIER »am Yang-tszĕ-kiang« gesammelt wurden — eine Localitätsbezeichnung, die einen etwa doppelt so weiten Spielraum lässt, als wenn es hiesse »an der Donau« — auch eine *Meekella*-Art (*M. Garnieri*) bekannt gemacht; allein die Erhaltung jener wenigen Formen (*Spirifer lineatus* MART.?, *Athyris ambigua* SOW., *Bellerophon tangentialis* PHILL.?) und der fraglichen *Meekella* insbesondere ist, nach BAYAN's eigenen Angaben, eine so unvollkommene und daher ihre Bestimmung eine so unsichere, dass sich aus denselben auf mehr als ein carbonisches Alter der Schichten, denen sie entstammen, nicht schliessen lässt.

In der oben genannten Arbeit beschreibt Herr BAYAN noch einige andere, leider ebenfalls sehr unvollkommen erhaltene Petrefacten, die vom Abbé ARMAND DAVID an dem Berg »Léan-chan« bei Hantshung-fu in der Provinz Shensi gesammelt wurden, nämlich *Spirifer lineatus*, *Productus Davidi* n. sp. (verwandt mit *sublaevis* DE KON.?) und *Pr. costatus* SOW. n. var. *coelestis*. Nach einer Mittheilung von Herrn VON RICHTHOFEN, der in der Nähe der fraglichen, Liang-shan zu schreibenden Localität vorbeikam, liegt dieselbe in der Fortsetzung des Kohlenkalkvorkommens von Tshau-tiën, dem die in Abhandlung VI beschriebenen Reste entstammen, und ist von ihm auf Seite 630 des 2. Bandes dieses Werkes erwähnt worden. Da die dortigen Schichten, gleich denen von Tshau-tiën, dem echten (untercarbonischen) Kohlenkalk angehören, so ist nicht zu verwundern, dass die beiden von BAYAN beschriedenen *Productus*-Formen keine nähere Beziehung zu denen von Lo-ping erkennen lassen.

4. *Productus pustulosus.*
5. » *cora.*
6. » *aculeatus.*
7. » *undatus* (Europa und Australien).
8. *Streptorhynchus crenistria.*
9. *Spirifer lineatus.*
10. » » var. *elliptica.*
11. » *glaber.*
12. *Athyris globularis* (Europa, Timor).
13. *Terebratula hastata.*
14. *Syntrielasma hemiplicata* (*Lamarkii*).
15. *Meekella striato costata* (*pectiniformis*).

Es sind das im Ganzen 15 Arten oder, nach Abzug der 10 specifisch unbestimmt gebliebenen Formen, $^1/_3$ der Gesammtzahl (45). Alle jene Arten sind aber Hauptleitformen der Carbonformation; und wenn schon diese Thatsache auf das carbonische Alter der Fauna von Lo-ping hinweist, so findet dieser Schluss eine weitere Stütze in einer Anzahl anderer, ebenfalls carbonischer Species, die unsere Fauna theils mit West-Europa, theils mit Nord-America gemein hat. Zu diesen gehören von europäischen Formen:

Productus plicatilis.
» *Nystianus.*
» *sinuatus.*
» *Carringtonianus;*

von americanischen:

Productus Mexicanus.
Orthis Pecosii.
Retzia compressa.
Aviculopecten M^c Coyi.
Rhombopora lepidodendroides

und noch einige andere.

Man ersieht hieraus, dass weit über die Hälfte der Lopinger Arten zu den häufigsten Fossilien der europäischen und americanischen Carbonschichten gehören, und es kann daher keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Fauna ein carbonisches Alter besitzt.

Man würde indess irren, wenn man aus dem Umstand, dass die Mehrzahl der oben aufgeführten, mit Europa gemeinsamen Arten unserem westeuropäischen Kohlenkalk angehört, auf ein diesem letzteren gleichstehendes Alter der Lopinger Fauna schliessen wollte. Schon das Auftreten von Formen, wie *Fusulina*, *Meekella* und *Syntrielasma*, die dem Kohlenkalk West-Europa's fremd, dagegen für

die jüngeren Carbonkalke Russlands und Nordamerica's sehr charakteristisch sind[1]), weist darauf hin, dass die Fauna von Lo-ping nicht sowohl dem unteren, als vielmehr dem oberen Carbon angehört. Es ist aber noch eine Reihe weiterer Arten, die das jungcarbonische Alter unserer Fauna darthun. Es sind dies die folgenden Species, die in Nord-America nur in den oberen (unserem productiven Kohlengebirge entsprechenden) Carbonbildungen vorkommen, während sie in den tieferen, unserem Kohlenkalk gleichstehenden Ablagerungen fehlen:

Macrocheilus anguliferus.
Aviculopecten Mc Coyi.
Macrodon carbonarius.
Retzia compressa.
Orthis Pecosii.
Productus Mexicanus.
Rhombopora lepidodendroides.
Lophophyllum proliferum.
» » var.? *sauridens.*

Auch *Phillipsia obtusicauda*, *Nautilus orientalis* und *N. Mingshanensis* haben ihre nächsten Verwandten im russischen und nordamericanischen Obercarbon; und ebenso weist endlich auch die merkwürdige *Richthofenia*, welche ausser in China auch in Indien vorkommt und dort in Schichten auftritt, die wohl sicher jünger sind, als unser westeuropäischer Kohlenkalk, auf ein hohes Niveau der Carbonformation hin. Nach alle dem dürfte der Schluss, dass die Fauna von Lo-ping obercarbonisch ist und ungefähr dasselbe Alter besitzt, wie die *Fusulinen*-führenden Obercarbon-Ablagerungen des europäischen Russland und westlichen Nordamerica, durchaus berechtigt sein.

Der Umstand, dass bei Lo-ping auch zahlreiche Species unseres untercarbonischen Kohlenkalks vorhanden sind, spricht durchaus nicht gegen diese Altersbestimmung; denn sowohl in Russland als auch in Indien und Nord-America treten in Begleitung der obercarbonischen Species andere Arten auf — und zwar sind dies wesentlich dieselben, wie bei Lo-ping —, die auch im Untercarbon verbreitet sind, wie *Spirifer lineatus*, *Athyris subtilita*, *Streptorhynchus crenistria*, *Productus semireticulatus*, *costatus*, *longispinus*, *cora* etc.

Es muss noch auf eine Eigenthümlichkeit unserer Fauna aufmerksam gemacht werden, nämlich auf einen gewissen permischen Anstrich derselben. Dieser permische Anstrich wird bedingt einmal durch *Strophalosia horrescens*, die ein ausgezeichnetes Leitfossil des russischen und armenischen Perm darstellt, sowie durch eine andere grosse *Strophalosia* (*Poyangensis*), die der *Str. excavata* GEIN.

1) Vergl. die wichtige Abhandlung V. VON MÖLLER's, *Congrès internat. de Géologie à Paris* 1878, p. 111 ff.; Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1881, II, Refer. p. 63.

unseres Zechsteins nahe steht; sodann durch *Orthoceras bicinctum*, eine Art, die bisher nur aus den permischen Schichten Armeniens bekannt war, durch zwei *Schizodus*- und eine *Macrodon*-Form, die mit Arten des deutschen und englischen Zechsteins verwandt sind, sowie durch eine Species der, wenn auch schon im echten Carbon vorhandenen, so doch überwiegend permischen Gattung *Synocladia*. Der durch diese Formen bedingte permähnliche Habitus unserer Fauna könnte es in Frage kommen lassen, ob dieselbe nicht vielleicht dem sogenannten Permo-Carbon zuzurechnen sei, jenen Schichten von gemischt permisch-carbonischem Charakter, die man in neuerer Zeit besonders im nördlichen Russland (Timanische Berge) und in den benachbarten arktischen Regionen (Spitzbergen, Barentsinsel etc.) kennen gelernt hat. Auch in diesen Uebergangsbildungen vom Carbon zum Perm kommen neben echt permischen Species noch Formen vor, welche man früher für ausschliesslich carbonisch hielt, wie *Productus semireticulatus*, *longispinus*, *cora*, *Streptorhynchus crenistria*, *Spirifer lineatus* u. a. m. Allein während in solchen Ablagerungen die carbonischen Arten den permischen im günstigsten Fall das Gleichgewicht halten, so sehen wir bei Lo-ping nur ein paar ganz vereinzelte permische sowie einige weitere, an permische Arten erinnernde Species inmitten einer ganz carbonischen Umgebung. Auch fehlen bei Lo-ping die im Permo-Carbon fast immer vertretenen, so charakteristischen glatten Producten aus der Verwandtschaft des *horridus*, statt welcher wir überwiegend dickrippige, echt carbonische Gestalten antreffen. Ebenso vermissen wir weiter die permischen Camarophorien; und was endlich die permähnlichen *Schizodus*- und die *Macrodon*-Arten betrifft, so darf man nicht vergessen, dass dieselben oder mindestens sehr ähnliche Formen auch im americanischen Obercarbon vorhanden sind. Ja, das Vorkommen vereinzelter permischer und permähnlicher Formen in der Lopinger Fauna ist so wenig ein Argument gegen unsere Altersbestimmung, dass dasselbe vielmehr einen Beweis für dieselbe abgiebt. Denn nicht allein in America kommen *Schizodus*- und *Macrodon*-Species sowie einige andere Formen vor, die solchen unseres westeuropäischen Zechsteins sehr ähnlich sind[1]; sondern auch im indischen Obercarbon treffen wir Formen, wie *Strophalosia Morrisiana* (eine bekannte Leitform unseres Zechsteins) an.

Wenn somit das Vorkommen derartiger Typen in jüngeren Carbonbildungen durchaus nichts Auffälliges besitzt, so ist es doch andererseits wahrscheinlich, dass jene Typen in den tieferen Lagen des Obercarbon noch nicht oder nur sehr spärlich vertreten sind und sich erst weiter aufwärts zahlreicher einstellen. Ist dem so, so würde man für die Fauna von Lo-ping als wahrscheinlich annehmen dürfen, dass dieselbe ein relativ hohes Niveau innerhalb des Obercarbon einnimmt.

1) *Avicula speluncaria*, *Nucula Beyrichi* und *Kazanensis*, *Schizodus rossicus* etc. Vergl. MEEK, *Geol. Rep. Nebrasca*, 1872, p. 131, 132. Auch die früher als specifisch permisch angesehenen Gattungen *Aulosteges*, *Bakewellia*, *Pseudomonotis* u. a. sind im americanischen Obercarbon bereits vorhanden.

Die vorstehenden Erörterungen über das Alter der versteinerungsführenden Kalke von Lo-ping, welche, nach Mittheilung von Herrn V. RICHTHOFEN, dünne Zwischenlager in einer durch ihre vortrefflichen Kohlenflöze wichtigen Schichtfolge bilden, lassen sich mit der Art ihres Auftretens insofern in Einklang bringen, als dieselbe fast ungestört auf den Schichtenköpfen einer sehr viel älteren Formation ruht, während in der Nachbarschaft der eigentliche Kohlenkalk (aus welchem die in der vorhergehenden (VII.) Abhandlung beschriebenen Versteinerungen zum Theil stammen) nebst einer mächtigen Folge aufgelagerter klastischer Sedimente nicht unerhebliche Faltungen erlitten hat[1]. Der Kohlenkalk und die ihm folgenden Schichten führen ebenfalls Steinkohlenflöze, die aber von viel geringerer Bedeutung sind als diejenigen von Lo-ping[2].

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung der verwandtschaftlichen Beziehungen der Lopinger Fauna zu fremden Faunen, so werden wir selbstverständlich nur solche in Betracht zu ziehen haben, für die ein obercarbonisches Alter sicher oder wenigstens wahrscheinlich ist.

Die geographisch nächstgelegene derartige Fauna ist — so weit bis jetzt bekannt — die der Indischen Salt-range, deren Zusammensetzung uns die bekannten älteren Arbeiten von DAVIDSON und DE KONINCK, sowie die noch nicht abgeschlossene monographische Bearbeitung WAAGEN's kennen gelehrt haben[3]. Dass diese überaus wichtige Fauna ausser überwiegenden carbonischen Typen, unter denen wir eine ganze Reihe der gewöhnlichsten europäischen und americanischen Formen finden, auch vereinzelte permische Arten einschliesst, ist schon oben hervorgehoben worden. Sieht man von den kosmopolitischen Species ab, die für die Ermittelung der verwandtschaftlichen Verhältnisse zweier gegebener Faunen

1) Es könnte hier an einigermaassen analoge stratigraphische Verhältnisse im westlichen Nordamerica erinnert werden. Auch im Uinta-Gebirge im Staat Utah nämlich will POWELL beobachtet haben, dass das Obercarbon von dem darunterliegenden mittelcarbonischen Uintaquarzit, der wahrscheinlich dem Weberquarzit des Great Basin und Wahsatchgebirges gleich steht, durch eine Erosionsscheide (*non-conformity of erosion*) getrennt ist, womit ausgedrückt sein soll, dass der ältere Quarzit, obwohl scheinbar gleichförmig vom Obercarbon bedeckt, dennoch vor der Ablagerung des letzteren eine theilweise Denudation und Erosion erfuhr (*Report on the geology of the Uinta-Mountains*, 1876, p. 41, 145).

2) Bei mehreren früheren Gelegenheiten (*Condition and prospects of the Coalfield of Mingshan in Lo-ping-hsiën*, Shanghai 1869, p. 20; *Letter on the Provinces of Chekiang and Nganhwei*, ebend. 1871, p. 11; *Letter on the region of Nanking and Chinkiang*, ebend. 1871, p. 18) habe ich darauf hingewiesen, dass die Schichten von Lo-ping um ein Geringes jünger sind als der Complex des chinesischen Kohlenkalkes und der mit ihnen verbundenen echt carbonischen productiven Steinkohlenschichten. In Folge dessen schrieb ich den Gebilden von Lo-ping ein permisches Alter zu, womit auch der allgemeine Charakter der Fauna übereinzustimmen schien. Gern und dankbar nehme ich die durch Herrn KAYSER's ausserordentlich sorgfältiges Studium dieser Fauna herbeigeführte Modification meiner früheren Altersschätzung an. Die Darlegungen im dritten Band dieses Werkes werden erweisen, dass die von ihm gewonnene Schlussfolgerung mit keiner der von mir in den Umgebungen des unteren Yang-tszĕ-kiang angestellten Beobachtungen im Widerspruch steht. — v. R.

3) DAVIDSON, Q. J. G. S. London, XVIII; DE KONINCK, *Mém. Soc. Sciences à Liége*, XVIII; WAAGEN, *Palaeontologia Indica*, Ser. XIII. *Salt-Range-Fossils; Productus-limestone*.

nur einen sehr geringen Werth besitzen, so scheint die indische Fauna, so weit sie sich bis jetzt beurtheilen lässt, keine besonders nahen Beziehungen zu unserer chinesischen zu besitzen. Nur *Richthofenia Lawrenciana*, die in der Salt-range und bei Lo-ping in ganz übereinstimmender Ausbildung vorhanden und sonst nicht weiter bekannt ist, bildet ein wichtiges Bindeglied beider Faunen. Ausser ihr wäre nur noch ein *Orthoceras* von Lo-ping als dem indischen *cyclophorum* ähnlich zu nennen. Eine wesentliche Besonderheit der indischen Ablagerungen liegt in ihren vielbesprochenen *Ammoneen* — so viel wir bis jetzt wissen, die ältesten derartigen Formen — von denen sich bei Lo-ping ebensowenig eine Spur gefunden hat, wie von *Goniatiten*[1]).

Ein zweites Gebiet, in welchem Obercarbon in typischer Entwickelung und grosser Verbreitung vorkommt, ist das europäische Russland[2]). Auch hier finden wir manche nicht zu verkennende Analogieen (wie z. B. die Aehnlichkeit unserer *Phillipsia obtusicauda* mit v. Möller's *Ph. Römeri*); dennoch scheint die Verwandtschaft der Lopinger Fauna mit der russischen noch geringer zu sein, wie mit der indischen — eine Thatsache, die bei der etwa doppelt so grossen räumlichen Entfernung des centralen Russland nicht befremden kann.

Ein drittes ausgezeichnetes Obercarbon-Gebiet ist das mittlere und besonders das westliche Nordamerica, wo die betreffenden Ablagerungen in den Staaten und Territorien Iowa, Illinois, Kentucky, Missouri, Nebrasca, Kansas, Colorado, Utah, Nevada, Arizona und Neu-Mexico über ungeheure Flächenräume ausgedehnt sind und eine ungemein reiche Fauna einschliessen, die, Dank zahlreichen trefflichen Arbeiten von Meek, White, Hayden, Worthen, Newberry, Geinitz und Anderen, zu den bestbekannten fossilen Faunen America's überhaupt gehört.

Diese nordamericanische Fauna ist es nun, mit der die Lopinger die grösste Aehnlichkeit zeigt. Denn von den 30 Lopinger Arten, welche nach Abzug der 10 unbestimmt gebliebenen und der 15 kosmopolitischen Formen übrig bleiben, scheinen nicht weniger als 11, nämlich

Macrocheilus anguliferus,
Schizodus Wheeleri,
Macrodon carbonarius,
Aviculopecten Mc Coyi,

1) Die durch de Koninck aus der Salt-range als mit den carbonischen Brachiopoden zusammenvorkommend beschriebenen *Ceratiten* gehören, ebenso wie zwei von Davidson beschriebene *Terebrateln* von jurassischem Typus, jüngeren, über dem Productus-Kalk liegenden Schichten an (Medlicott and Blanford, *Geology of India*, II, p. 491; Waagen, *Productus-limestone*, p. 3, 4).

2) Vergl. den schon oben angezogenen Vortrag v. Möller's auf dem Pariser Geologen-Congress. Auch in der Abhandlung desselben Verfassers über *Foraminiferen* des russischen Kohlenkalks (*Mém. Acad. St. Pétersbourg*, XXVII, No. 5, p. 106—119) findet man wichtige Beiträge zur Kenntniss des russischen Obercarbon. Die Fauna einer Hauptlocalität, Mjatschkowo, hat Trautschold in sorgfältiger Weise bearbeitet (*Mém. Soc. Imp. Natural. de Moscou*, 1863—1865). — Sehr bezeichnend für ihr obercarbonisches Alter sind ausser den Fusulinen die beiden Typen *Syntrielasma* und *Meekella*, welche letztere auch aus der Salt-range bekannt ist (*Streptorh. pectiniformis* Davids.), sowie mehrere früher nur aus dem americanischen Obercarbon gekannte Fischtypen.

Retzia compressa,
Orthis Pecosii,
Productus Mexicanus,
Rhombopora lepidodendroides,
Lophophyllum proliferum,
» » var. ? *sauridens*,
Fusulina cylindrica var. ? *gracilis*,

mit americanischen Arten specifisch übereinzustimmen, während drei andere, nämlich

Nautilus orientalis,
» *Mingshanensis*,
Myalina trapezoidalis,

in americanischen Arten ihre nächsten Verwandten besitzen. Dazu kommt noch, dass auch die kosmopolitischen, die genannten Formen begleitenden Species (*Spirifer lineatus*, *Productus costatus*, *semireticulatus*, *longispinus*, *cora*, *Meekella*, *Syntrielasma*, *Streptorhynchus crenistria*) in China und Nordamerica zum grossen Theil dieselben sind. Kurz, die Aehnlichkeit der Fauna von Lo-ping und der obercarbonischen Faunen von Nebrasca, Utah und Neu-Mexico ist eine so grosse, dass man fast glauben könnte, man habe es bei Lo-ping nur mit der Fortsetzung der americanischen Schichten zu thun. Es ist das ein Resultat, welches um so überraschender ist, je grösser die räumliche Entfernung der beiden, durch die ganze Breite des pacifischen Oceans geschiedenen Gebiete ist.

Auch in Südamerica sind obercarbonische Ablagerungen vorhanden, wie sowohl das Vorkommen des so charakteristischen Typus *Syntrielasma* (= *Orthis* [*Terebratula*] *Andii* D'ORB.), als auch von *Fusulinen*, zusammen mit *Productus semireticulatus*, *Athyris subtilita*, *Chonetes glabra* GEIN. und *granulifera* OWEN — die beiden letzteren bezeichnende Arten des nordamericanischen Obercarbon — und anderen Formen in Bolivia beweisen[1]; doch ist die südamericanische Fauna noch zu wenig bekannt, als dass ein näherer Vergleich mit der chinesischen möglich wäre.

Auch aus dem südöstlichen Asien (Timor und Sumatra) und Australien (Queensland, Neu-Süd-Wales und Tasmanien) hat man in neuerer Zeit verschiedene Kohlenkalk-Faunen kennen gelernt[2], von denen sich namentlich die durch DE KONINCK so trefflich bearbeitete Fauna von Neu-Süd-Wales an Reichthum fast mit

1) SALTER, Q. J. G. S. Lond. XVII, p. 64. GABB, *Journ. Acad. Nat. Sc. Philad.* VIII (1877), 3, p. 302. TOULA, Sitzungsber. der Wien. Acad. 1869.

2) BEYRICH, *Eine Kohlenkalk-Fauna von Timor*, Abh. d. Berlin. Acad. d. Wiss. 1865.
MARTIN, *Beitr. z. Geol. Ostasiens und Australiens*, I, Leiden 1881.
F. RÖMER, *Kohlenkalk-Fauna von der Westküste von Sumatra*, Palaeontographica XXVII, 1880.
DE KONINCK, *Recherches s. l. fossils paléoz. de la Nouv. Galles du Sud*, *Mém. d. l. Soc. r. des Sciences de Liége*, 1876.

Die sonstige Literatur über australisches Carbon (STRZELECKI, ETHERIDGE etc.) übergehe ich hier.

unseren altbekannten europäischen Kohlenkalk-Faunen messen kann. Trotz der verhältnissmässig nicht sehr bedeutenden Entfernung vom südöstlichen China — Sumatra ist von Lo-ping etwa ebenso weit entfernt, wie die indische Salt-range — zeigt indess keine jener Faunen eine nähere Beziehung zu der unsrigen, ebenso wenig wie zur indischen oder nordamericanischen Obercarbon-Fauna. Der Grund liegt wohl darin, dass die Mehrzahl der fraglichen malayischen und australischen Faunen überhaupt nicht dem Obercarbon angehören. Für die Fauna von Queensland, die weder *Fusulinen*, noch auch sonst irgendwelche charakteristische Obercarbon-Typen aufweist, ist dieses sehr wahrscheinlich [1]; und auch die Timoreser Fauna scheint von solchen Typen nur *Meekella* (*Streptorh. pectiniformis*) zu besitzen, während die ausserordentlich grosse (50 Proc. betragende) Zahl der mit dem westlichen Europa identen Arten weit mehr auf Untercarbon hinweist. Nur Sumatra hat *Fusulinen* und *Schwagerinen* und könnte daher recht wohl obercarbonisch sein — woraus sich auch seine überaus geringe Uebereinstimmung mit dem verhältnissmässig nahe liegenden Timor (nur etwa $^1/_8$ der Arten von Timor kommt auch auf Sumatra vor) erklären würde —; indess ist die Sumatraner Carbonfauna noch zu wenig bekannt, als dass sich schon jetzt eine einigermaassen sichere Vermuthung über ihren geologischen Horizont aussprechen liesse.

1) Dass in Queensland ausser der durch DE KONINCK bearbeiteten Fauna noch ein höherer, dem Permo-Carbon oder Perm angehöriger Horizont vertreten ist, hat uns die unlängst erschienene Abhandlung von ETHERIDGE jun. über die Fauna des Bowen-River-Kohlenfeldes (*Roy. Phys. Soc. Edinburgh*, 1881) gezeigt. Leider wissen wir über die stratigraphischen Beziehungen dieser Fauna zu der durch DE KONINCK beschriebenen noch so gut wie Nichts; und ebenso muss auch die Frage, ob die vom belgischen Autor aufgeführten Arten alle einem einzigen Horizont angehören, für's Erste noch unentschieden bleiben.

ZWEITE ABTHEILUNG.

PFLANZLICHE VERSTEINERUNGEN.

IX. Pflanzen der Steinkohlenformation.

X. Pflanzen der Juraformation.

XI. Pflanzen der Tertiärformation.

NEUNTE ABHANDLUNG.

PFLANZEN AUS DER STEINKOHLEN-FORMATION

VON HERRN **A. SCHENK** IN LEIPZIG.

Hierzu Taf. XXX—XLV. XLIX, Fig. 1.

Im Folgenden sind Pflanzenreste von den nachbenannten Fundorten beschrieben:

I.	Pönn-hsi-hu in Liau-tung, ...	Provinz	Shöngking.
II.	Sai-ma-ki » »	»	Shöngking.
III.	I-tshóu-fu, ...	»	Shantung.
IV.	Kai-ping, ...	»	Tshili.
V.	Yang-kia-fang bei Peking, ...	»	Tshili.
VI.	Tshing-pu-shan in Tsŏ-tshóu-fu, . .	»	Shansi.
VII.	Lang-tiën im Kohlenfeld von Lu-shan,	»	Hŏnan.
VIII.	Gegend von Tshung-king-fu, . . .	»	Sz'-tshwan.
IX.	Hwang-shĭ-kiang am Yang-tszĕ, . .	»	Hupéi.
X.	Lui-pa-kóu am Fluss Lui-hŏ, ...	»	Hunan.
XI.	Gegend von Shau-tshóu-fu, ...	»	Kwangtung.
XII.	Tshing-ko-tshwang, ...	»	Shantung.

I PÖNN-HSI-HU in Liau-tung[1]).

FARNE.

NEUROPTERIS Brongniart.

1. *Neuropteris flexuosa* Brongniart.

Taf. XLV, Fig. 17.

Es liegt mir nur das abgebildete Fiederblättchen mit der Gegenplatte vor, dessen Spitze fehlt.

1) Dieses kleine Kohlenfeld ist in Bd. II dieses Werkes SS. 102—104 beschrieben. Die Pflanzenreste stammen aus den die Flöze begleitenden dunklen Schieferthonen. — v. R.

TAENIOPTERIS BRONGNIART.

2. *Taeniopteris multinervia* WEISS.

Taf. XLV, Fig. 18.

Das Fragment eines Blattes oder Fiederblattes, dies mag unentschieden bleiben, bis ein glücklicher Fund diese Frage entscheidet. Das Bruchstück, dessen Rand nicht erhalten ist, steht durch seine dichtstehenden dichotomen Nerven, welche unter einem spitzen Winkel aus den Mittelnerven austreten und dann in flachem Bogen nach dem Rand schief aufsteigend verlaufen, der *Taeniopteris multinervia* WEISS (Flora der jüngsten Steinkohle des Rhein-Saargeb. S. 98. Taf. VI, Fig. 13) nahe, unterscheidet sich aber durch den dünneren Mittelnerven und den schief aufsteigenden Verlauf der Secundärnerven. Diese beiden Merkmale deuten darauf hin, dass das Fragment dem oberen Theil des Blattes angehört, während das von WEISS abgebildete Bruchstück von der Basis des Blattes stammt. Da die aus China stammende Art der von WEISS beschriebenen Art sehr nahe steht, die vorhandenen Unterschiede beider nicht ausschliessen, dass sie zwei verschiedenen Regionen des Blattes angehört haben, so bezeichne ich sie mit dem von WEISS gegebenen Namen. Die Breite des Bruchstücks beträgt 25 mm. Uebrigens wird auch an *Taeniopteris abnormis* GUTB. zu erinnern sein.

CYATHEITES GÖPPERT.

3. *Cyatheites arborescens* GÖPPERT.

Taf. XLV, Fig. 14. 15. 16.

Bruchstücke von secundären Fiedern, welche durchgängig nicht gut erhalten sind. Neben den Trümmern dieser Art in Figur 16 liegt auch der folgende Farn.

CALLIPTERIDIUM WEISS.

4. *Callipteridium orientale* SCHENK.

Taf. XLV, Fig. 2—12.

Ich betrachte sämmtliche unter Fig. 2—12 abgebildete Fragmente als derselben Art angehörig, welche sich einerseits durch die Erhaltung, andererseits dadurch unterscheiden, dass sie nicht derselben Region des Blattes angehören. Auch bei den aus der Kohle von Hwang-shï-kiang in der Provinz Hupéi stammenden Exemplaren (Taf. XXX, Fig. 5—9) trat hinsichtlich der Form der Fiederschnitte derselbe Unterschied hervor, sie sind an den unteren Theilen des Blattes etwas länger, stehen mehr horizontal ab, so in Fig. 3. 6. 5. 9. 10. 12., während die Fig. 2. 4. 7. 8. 11. mehr den oberen Theilen des Blattes, Fig. 3 a. 6 der Spitze angehören, ohne jedoch vollständig zu sein. Bei einem Theil der Exemplare ist die Nervatur gar nicht erhalten, an sie reihen sich die Exemplare verschiedenster Erhaltung an, bis zur besten Erhaltung, wie z. B. in Fig. 2.

Das Taf. XLIV, Fig. 6. abgebildete Fragment eines Blattstieles gehört wahrscheinlich zu dieser oder der vorhergehenden Art; die Spuren der Spreuhaare sind unverkennbar.

LEPIDODENDREEN.

LEPIDOPHYLLUM BRONGNIART.

5. *Lepidophyllum* sp.

Taf. XLIV, Fig. 9.

Ein Fragment, welches dem von HEER beschriebenen *Lepidophyllum caricinum* nahe steht, jedoch zu unvollständig ist, um eine nähere Bestimmung zuzulassen.

GYMNOSPERMEN.

CORDAITEEN.

CORDAITES UNGER.

6. *Cordaites principalis* GEINITZ.

Taf. XLIV, Fig. 3. 3ª.

Ein 60 mm langes, am unteren Ende 25 mm, am oberen Ende 30 mm breites, in vier Lappen geschlitztes Blattfragment, dessen Rand an der rechten Seite nicht vollständig erhalten ist, die Nerven sind ungleich stark, zwischen je zwei starken Nerven sind drei bis vier feine Nerven vorhanden.

Der Taf. XLIV, Fig. 7 abgebildete, theilweise mit ziemlich starker Kohlenrinde bedeckte Abdruck ist dem Abdruck eines entrindeten Astes ähnlich und könnte vielleicht zu *Cordaites* gehören.

NOEGGERATHIEEN.

SAMAROPSIS GÖPPERT.

7. *Samaropsis affinis* SCHENK.

Taf. XLIV, Fig. 8.

Semina drupacea pedicellata ovata basi leviter marginata.

Auf dem Handstück befinden sich zwei Saamen von eiförmiger Gestalt, welche an der Basis etwas eingedrückt und von einem Flügel umgeben sind. Die Spitze fehlt bei dem einen Exemplar, bei dem anderen steckt sie, wie ich vermuthe im Gestein, ihr Freilegen war jedoch ohne Verletzung nicht möglich. Ich muss es daher unentschieden lassen, ob ein Ausschnitt an der Spitze vorhanden ist oder nicht. Sichtbar ist er nicht. Der Flügel umgibt den Saamen vollständig, er ist 2 mm breit, der von ihm umgebene Theil ist eiförmig, spitz und 6 mm lang. Der eine Saame ist gestielt. Er ist mit keiner der bis jetzt beschriebenen Formen (GÖPPERT, Permflora S. 177, GRAND'EURY, *Flore carbonifère* S. 277. 280., WEISS, Foss. Flora der jüngsten Steinkohle des Saar-Rheingeb. S. 208) identisch, steht aber der von WEISS l. c. beschriebenen *Samaropsis fluitans* nahe.

Den sogenannten Flügel betrachte ich nicht als solchen, sondern als den Rest der fleischigen Hülle, welche das Steingehäuse umgeben hat. Dafür scheint mir der seichte Eindruck und die dünne Kohlenrinde, für das Vorhandensein eines Steingehäuses der tiefe Eindruck und die dicke Kohlenrinde des inneren Theiles zu sprechen.

CYCADEEN.

PTEROPHYLLUM BRONGNIART.

8. *Pterophyllum carbonicum* SCHENK.

Taf. XLIV, Fig. 4. 5.

Folia pinnata, pinnae alternae sessiles late lineares integrae oblique erectae basi subattenuatae, nervi paralleli.

Aus der oberen Steinkohle und dem unteren Rothliegenden sind zwei *Pterophyllum*-Arten: *Pterophyllum Cottaeanum* GEINITZ und *Pterophyllum blechnoides* SANDBERGER, und, gehört *Pt. gonorrhachis* GÖPPERT wirklich hieher, drei Arten bekannt. Unter den bei Pönn-hsi-hu gesammelten Handstücken befindet sich eines, auf dessen einer Fläche mehrere unvollständige breitlängliche Blätter, dessen andere Seite dieselben Blattfragmente, ausserdem aber auch das Bruchstück eines gefiederten Blattes enthält. Die Ansatzstelle der Blätter an dem Blattstiel ist zwar an keiner Stelle gut erhalten, doch scheinen sie seitlich angeheftet gewesen zu sein. Die Fiederblätter sind breit länglich, ganzrandig, alternirend, gegen die Basis etwas schmäler, 5 mm breit, sie verbreitern sich nach oben bis zu 10 mm und stehen schief aufrecht. Die Nerven sind parallel, an dem vollständigsten Fiederblatt zähle ich 16 Nerven, an der Basis treten sie in einen spitzen Winkel aus und wie ich glaube, gabeln sie unmittelbar nach dem Austritt oder doch sehr bald. Von *Pt. Cottaeanum* GEINITZ und *Pt. blechnoides* SANDB. ist die Art schon durch die vollständige Fiederung und, wenn die Richtung der Fiedern nicht zufällig, was ich nicht für unmöglich halte, auch durch diese verschieden. Es mag jedoch noch auf eine andere Gruppe, auf *Noeggerathia*, aufmerksam gemacht werden, mit welcher diese Reste vereinigt werden können. Leider ist die Erhaltung des Exemplares nicht so gut, dass ein sicherer Schluss gezogen werden kann, ob ein gefiedertes Blatt oder ein Zweig vorliegt.

II. Kohlengruben von Ping-ting-shan bei SAI-MA-KI, in Liau-tung, Provinz Shöngking[1].

Von diesem Fundort liegt mir nur ein einziges bestimmbares Pflanzenfragment vor, das Bruchstück eines den Farnen angehörigen Blattes in thonigem eisenhaltigem Sandstein, die organische Substanz durch Eisenoxydhydrat ersetzt. Alle übrigen Pflanzenreste, welche in einem bunten Gestein liegen, sind so zertrümmert, dass sie

1) S. die Beschreibung des Fundortes Bd. II, S. 92—95. — v. R.

keine Bestimmung erlauben, doch glaube ich Fragmente eines *Sphenophyllum* erkannt zu haben, ferner Reste einer Conifere.

FARNE.

RHACOPTERIS SCHIMPER.

Rhacopteris sp.

Taf. XLIX, Fig. 1.

Folia ?, pinnulae alternae contiguae oblique rhomboideae incisae basi attenuatae breviter petiolatae, laciniae lineares, nervi tenues dichotomi.

Das Fragment gehört unzweifelhaft der Spitze einer secundären oder tertiären Fieder an. Die alternirenden schief rhombischen Fiederchen (Fig. 3, ein Fiederchen, vergrössert) sind sehr kurz gestielt, werden nach aufwärts kleiner und sind am Rande und der Spitze eingeschnitten. Die ziemlich undeutlichen Nerven sind dichotom und nehmen, wenn ich nicht irre, ihren Ursprung an der Basis aus einem einzigen Nerven, welcher sogleich sich verzweigt. Verwandt mit *Rhacopteris elegans* SCHIMPER, jedoch kaum identisch, selbst wenn man die gegen die Spitze des Blattes abnehmende Grösse der Fiederchen bei dieser Art berücksichtigt.

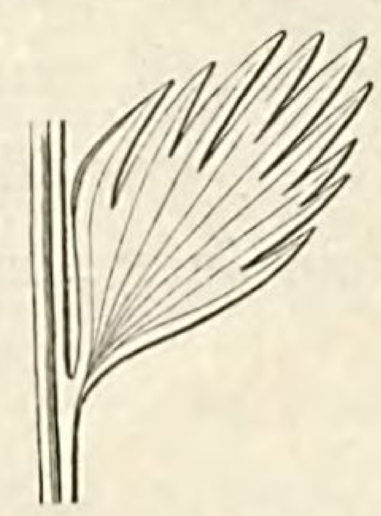


Fig. 3.

III. Kohlenfeld von I-TSHÓU-FU, Provinz Shantung[1]).

Aus der Umgebung des Dorfes Hung-tu-trörr (vier englische Meilen westlich von der Stadt I-tshóu-fu) liegen mir einige in einem feinkörnigen graubraunen, sandigen Kohlenschiefer gefundene Pflanzenreste vor, welche zum Theil Wurzeln von Stigmarien (Taf. XLV. Fig. 1) angehören können, indess keineswegs so erhalten sind, dass dies mit Bestimmtheit gesagt werden kann.

Besser sind die Fiederblätter eines Farnen erhalten, neben welchen auch ein Blattstiel liegt (Fig, 4). Sie gehören zu jenen Fiederblättern, welche gewöhnlich als *Cyclopteris* bezeichnet werden und schon mannichfache Deutung gefunden haben. Ich möchte sie zu *Palaeopteris* zählen, mit welcher Gattung mir die Form der Fiedern am besten übereinzustimmen scheint. Von einer später zu erwähnenden Art

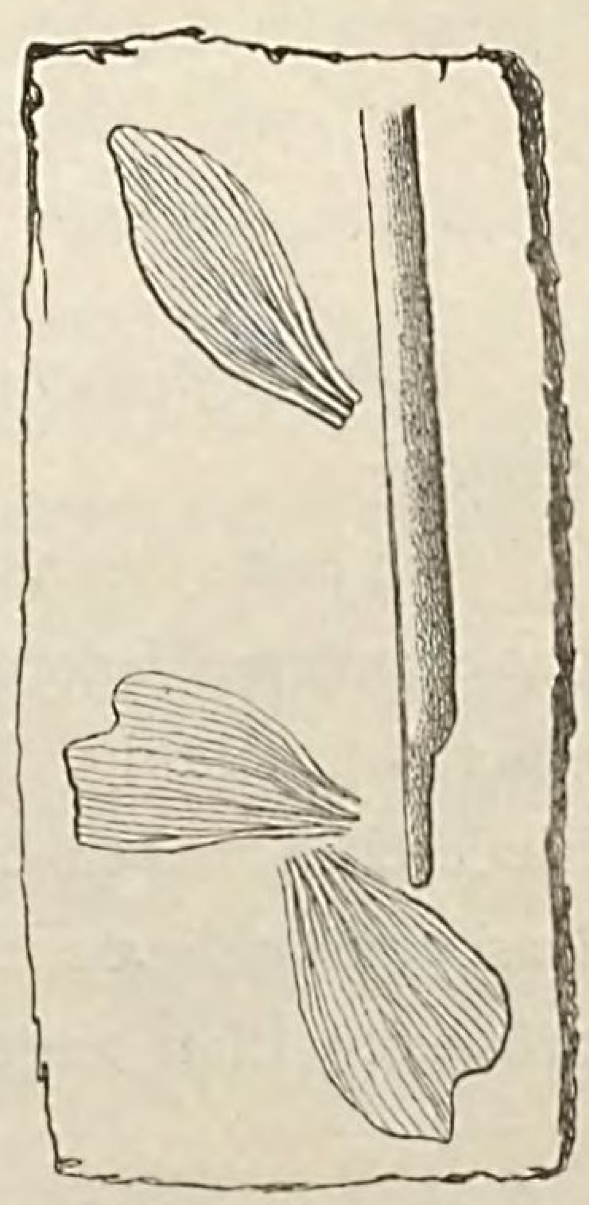


Fig. 4.

1) Die Schichten dieses ausgedehnten, in Bd. II, S. 184—186 beschriebenen Kohlenfeldes sind zwar, wie es scheint, zum Theil reich an Pflanzenresten. Doch vermochte ich solche bei meinem sehr kurzen Besuch nur in zerbröckelnden Schiefern auf alten Halden in der Nähe des Dorfes Hung-

unterscheiden sie sich durch die geringe Grösse der Fiedern, und so mag sie *Palaeopteris minor* heissen.

IV. Kohlenfeld von KAI-PING, Provinz Tshili[1]).

Die mir vorliegenden Pflanzenreste dieses Fundortes liegen in einem gelblichen oder gelblich grauen, feinen, leicht spaltbaren, brüchigen Schieferthon. Sie sind leider meist sehr zertrümmert und beinahe nur in Abdrücken, bei welchen die organische Substanz zum Theil durch Eisenoxydhydrat ersetzt ist, selten verkohlt, erhalten. Das Vorhandene lässt erwarten, dass eine sorgfältige Ausbeutung dieses Fundortes sehr interessante Resultate ergeben wird.

CALAMARIEEN.

CALAMITES SUCKOW.

1. *Calamites* sp.

Taf. XLII, Fig. 7.

Ein einzelnes Fragment eines Internodiums ohne Knoten, welches das Vorhandensein dieser Gattung beweist, jedoch wegen seiner Unvollständigkeit eine sichere Bestimmung der Art nicht erlaubt.

FARNE.

SPHENOPTERIS BRONGNIART.

2. *Sphenopteris* sp.

Taf. XLII, Fig. 2. 3. 4. 5. 6. 8. Taf. XLIII, Fig. 28.

Folia bipinnata, pinnae patentes apice subflexuosae, pinnulae ovatae alternae crenatae.

Ich halte die sämmtlichen Fragmente, welche meist nur einzelne, mehr oder weniger gut erhaltene Fiederchen sind, (das vollständigste Exemplar ist das Fig. 2 abgebildete) zu einer Art gehörig. Eine Ausnahme macht vielleicht Fig. 4, bei welcher zwei schmale Fiederchen neben einem Stielfragment liegen, sie sind schmäler als die übrigen. Das vollständigste Exemplar ist ein doppelt gefiedertes Blattfragment, welches einem grösseren Blatt angehört hat. Fiedern und Fiederchen alterniren, stehen wagrecht ab,

tu-trörr zu sammeln. Die in Bd. II gegebene Altersbestimmung beruht auf dem Vorkommen zahlreicher, der Stufe des Kohlenkalkes angehöriger thierischer Versteinerungen. — v. R.

1) Die hier beschriebenen Pflanzen stammen sämmtlich von dem im II. Band S. 287 dargestellten Fundort im Hangenden des mächtigsten Flözes. Die Stelle ist ausserordentlich ausgiebig und liesse sich bei der leichten Zugänglichkeit von Kai-ping mit geringer Mühe ausbeuten. Ich habe nur im Vorübergehen einige Bruchstücke des ganz mit Pflanzenresten erfüllten Schieferthones mitnehmen können. — v. R.

die secundäre Rhachis ist an der Spitze etwas hin und hergebogen, die Fiederchen selbst eiförmig, am Rande gekerbt. Bei der ohnedies sehr grossen Zahl der *Sphenopteris*-Arten möchte es nicht gerathen sein, ihre Zahl durch eine weitere unvollständig bekannte zu vermehren. Sie scheint mir der *Sphenopteris Dicksonioides* Weiss und *Sph. Hoeninghausi* Brongn. nahe zu stehen oder mit letzterer identisch zu sein (vergl. unten am Schluss der Farne).

NEUROPTERIS Brongniart.

3. *Neuropteris flexuosa* Brongniart.

Taf. XLIII, Fig. 1—18.

Durchaus nur einzelne Fiederchen, diese aber in grosser Anzahl, von welchen die besterhaltenen und Hauptformen abgebildet sind. In Fig. 17 liegen drei schmale Fiederchen neben einander, wohl in der Stellung, welche sie ursprünglich hatten; in Fig. 18 ist ein sehr kleines Fiederchen, in Fig. 16 das grösste der mir vorliegenden Fiederchen abgebildet. Die übrigen Fiederchen stimmen unter sich und mit den Fig. 16 und Fig. 18 in den wesentlichen Merkmalen überein, das Fig. 16 abgebildete Fiederchen ist an der Spitze weniger stumpf, als die übrigen, die Basis ist bei allen mehr oder weniger herzförmig, die eine Seite mehr oder weniger convex, die entgegengesetzte in derselben Weise concav. Bei den Fig. 13 und 15 abgebildeten Fiederchen ist dies gar nicht oder kaum der Fall. Liegen hier Fiederchen mehrerer Arten vor? oder sind die Verschiedenheiten nur Folge, dass die Fiederchen verschiedenen Regionen des Blattes angehört haben?

Ferner sind in Fig. 19—21 beinahe kreisrunde an der Basis schwach herzförmig ausgerandete Fiederchen abgebildet, welche einer *Neuropteris* angehören und vielleicht von derselben Art stammen. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass die Nerven an der Basis fächerförmig ausstrahlen, an einzelnen ist noch der Anheftungspunkt sichtbar.

Unter den beschriebenen Arten stehen die Fiederchen einerseits jenen der *N. flexuosa* Brongniart nahe, andererseits, wenn die kreisrunden Fiederchen derselben Art angehören, der *N. heterophylla* Brongniart. *Neuropteris flexuosa* Brongniart wird gewöhnlich durch die einseitig geöhrte Basis der Fiederchen charakterisirt. Ist dies aber ein so constantes Merkmal, dass es als entscheidendes angesehen werden kann? Vorhanden ist es oft, es tritt aber auch ebenso oft nur sehr wenig oder gar nicht hervor, selbst auch in den Abbildungen Heer's. Kreisrunde Basal- oder Stipitalfiederchen kenne ich bei *Neuropteris flexuosa* Brongniart nicht, bei *Neuropteris heterophylla* Brongniart sind sie sehr gewöhnlich. Diese letztere Art ist nach der Ansicht Schimper's (*Traité*, I. p. 439) kaum von *Neuropteris tenuifolia* Brongniart zu trennen, Heer dagegen (*Flora foss. helv.* p. 21) vereinigt *Neuropteris tenuifolia* mit *N. flexuosa*. Ich sehe darin einen Beweis, dass die Grenzen dieser Arten, entweder weil es an vollständigem Material überhaupt fehlt, oder weil sie überhaupt nicht vorhanden sind, nicht scharf zu ziehen sind, und vereinige alle abgebildeten Formen unter dem Namen *Neuropteris flexuosa* Brongniart.

Hinsichtlich des epiphytischen Vorkommens der Stipitalfiedern möchte ich

darauf aufmerksam machen, dass die Ansiedlung jugendlicher Farne auf Blattstielen nur dann möglich ist, wenn dieselben schon in Verwesung übergegangen sind; so lange sie frisch sind, leistet das an der Peripherie liegende Bastgewebe Widerstand. Derartige Ansiedlungen können unter bestimmten Bedingungen stattfinden, und sind dann solche Fiedern die Prothallien oder Blattformen jugendlicher Farne, in welchem Falle die Abstammung eine sehr verschiedene sein kann. In dem vorliegenden Falle handelt es sich nicht um ein derartiges Vorkommen.

ODONTOPTERIS BRONGNIART.

4. *Odontopteris* sp.

Taf. XLIII, Fig. 27.

Zu dieser Gattung ziehe ich das abgebildete Fragment eines Farnen, welches der Spitze einer Fieder oder eines Blattes angehört und nach dem allerdings kaum sichtbaren Nervenverlauf zu *Odontopteris* gehören kann.

CYCLOPTERIS BRONGNIART.

5. *Cyclopteris trichomanoides* BRONGNIART.

Taf. XLII, Fig. 1.

Cyclopteris trichomanoides BRONGNIART, *Veg. foss.* I. p. 217. tab. 61. 611. fig. 4. SCHIMPER, *Traité*, I. p. 421. tab. 44. fig. 1.

Es liegt mir nur das abgebildete Fragment vor, welches ich nicht von der BRONGNIART'schen Art trennen will, da die Basis, wie der Rand des Blattes fehlen. Ueberdies ist das Blatt durch Zerrung zerrissen, wie die Lage der Lappen beweist. Nach dem Abdruck, den es hinterlassen, ist es von zarter Textur gewesen.

PALAEOPTERIS SCHIMPER.

6. *Palaeopteris lanceolata* SCHENK.

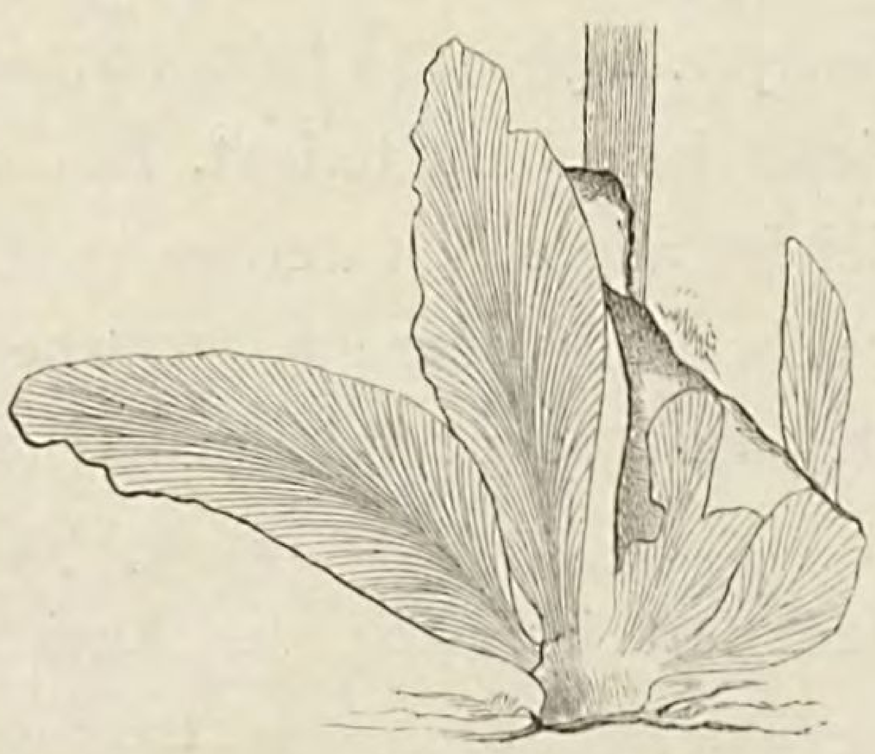


Fig. 5.

Folia pinnata, pinnae lanceolatae integrae acutae basi attenuatae, nervi flabellati reiteratim dichotomi.

Eine der früher erwähnten nahestehende Art, welche sich jedoch nicht bloss durch grössere Blätter, sondern auch durch die der *Sagenopteris rhoifolia* PRESL. ähnliche Form der Fiedern unterscheidet. Die Fiederblätter sind länglich, gegen die Basis und Spitze verschmälert, Nerven aus der Basis fächerförmig ausstrahlend, sich wiederholt dichotom theilend (Fig. 5).

Zu erwähnen ist schliesslich noch das Taf. XLII. Fig. 34. a. neben dem beblätterten Aestchen von *Lepidodendron Sternbergi* BRONGNIART abgebildete Fragment eines Farnblattstieles, welches wegen der auf seiner Oberfläche erhaltenen Reste von Spreuhaaren die Vermuthung, dass die obenerwähnte *Sphenopteris* mit *Sp. Höninghausi* zu vereinigen ist, unterstützt.

LEPIDODENDREEN.

LEPIDODENDRON Brongniart.

7. *Lepidodendron Sternbergi* Brongniart.

Taf. XLII, Fig. 19. 20. 34b.

Lepidodendron Sternbergi Brongniart, *prodr.* p. 85. Schimper, *Traité,* II. p. 19.

Es liegen mir drei beblätterte Zweige vor, welche in Abdrücken erhalten, kein weiteres Detail zeigen, und ihrem Aussehen nach der Spitze von Zweigen angehört haben. Die in Fig. 19. 20 abgebildeten Zweige insbesondere stimmen mit der Abbildung Heer's *Flor. foss. arct.* IV. Taf. III. Fig. 18 vollständig überein. Bemerken muss ich jedoch, dass, wenn man die mit den beblätterten Zweigen zusammen vorkommenden Sporangialblätter berücksichtigt, entweder die Zweige nicht zu der genannten Art gehören, oder die Sporangialblätter dieser Art nicht vorliegen. Schlecht erhaltene Sporangienähren finden sich mit den Zweigen zusammen. Tafel XLII. Fig. 9. 10 sind Wurzeln von *Stigmaria.*

LEPIDOPHYLLUM Brongniart.

8. *Lepidophyllum minus* Schenk.

Ta.f XLII, Fig. 13.

Sporophylla lineari-lanceolata acuta uninervia, pars sporangia gerens obovata.

9. *Lepidophyllum hastatum* Lesquereux.

Taf. XLII, Fig. 14. 15. 16.

Sporophylla lanceolata uninervia acuminata basi hastata, pars sporangia gerens linearis.

Diese Sporangialblätter stammen wegen ihrer verschiedenen Form von zwei verschiedenen Lepidodendron-Arten, respective von den Sporangienähren zweier verschiedener Arten. Das eine (Fig. 13) ist kleiner als *Lepidophyllum majus* Brongniart, steht demselben aber sehr nahe, das andere (Fig. 15), wozu ich indess auch, da die Basis nicht vollständig erhalten ist, Fig. 14 ziehe, ist durch die spiessförmige Gestalt des oberen und die lineare Form des unteren, die Sporangien tragenden Theils des Sporangialblattes ausgezeichnet. In Fig. 16 ist ein durch Verschiebung alterirtes Exemplar abgebildet.

SPHENOPHYLLEN Schimper.

SPHENOPHYLLUM Brongniart.

10. *Sphenophyllum emarginatum* Brongniart var. *truncatum* Schimper.

Taf. XLIII, Fig. 25. 26.

Sphenophyllum emarginatum Brongniart var. *truncatum* Schimper, Weiss. Foss. Flora des Saar- und Rheingebietes. S. 134. Heer, *Flora foss. helv.* p. 53. tab. 19. fig. 15. Schimper, *Traité,*

I. p. 339. tab. 25. fig. 18. *Sphenophyllum truncatum* GRAND' EURY, *Flore carbonifère.* p. 51. RENAULT, *Cours de bot. foss* II. p. 87. tab. 13. fig. 8. 9.

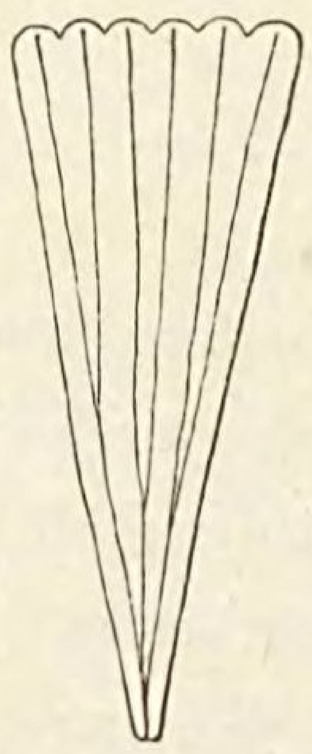


Fig. 6.

Einzelne Stengelfragmente, deren grösstes Fig. 26, ein kleineres Fig. 25 abgebildet ist, in der Regel stark verschoben. Die Zahl der Blätter eines Wirtels beträgt, so viel ich sehen kann, bei dem grösseren Exemplar sechs, gegen die Basis sind die Blätter verschmälert. Die nur an einzelnen Blättern sichtbaren Nerven laufen an der Basis in einen einzigen zusammen (Fig. 6), was bei der geringen Breite des Blattstiels nicht auffallend ist. Dass sie der Var. *truncatum* angehören, beweisen die stumpfen Kerben des abgestutzten Blattes.

Ueber die Art der Verzweigung geben die aus China stammenden Exemplare keinen Aufschluss, doch wird sie nicht von jener der übrigen Arten verschieden gewesen sein. Dass mehrere Zweige an der Axe und die Zweige in den Achseln der Blätter standen, ergeben die auf Tafel XXXVIII. Fig. 3. 4. 5 abgebildeten Exemplare von *Sphenophyllum angustifolium* aus Wettin, und bei dem Exemplar des *Sph. Schlotheimii* BRONGN. Taf. XLIV, Fig. 1 ist aus der Lage der drei Seitenäste die Verzweigung ersichtlich. Den vierten Ast sehe ich als die abgebrochene Fortsetzung der Hauptaxe an. Durch die Stellung der Blätter, die radiäre Verzweigung und den scheinbar gegliederten Stengel erhält *Sphenophyllum* eine gewisse Aehnlichkeit mit *Equisetum*, und ist es begreiflich, dass die Gattung so lange Zeit und allgemein als ein Glied dieser Gruppe angesehen wurde. Die Untersuchungen RENAULT's (*Annal. des sc. natur.* Ser. V. Tom. 18. p. 5 ff. tab. 1—4) haben meine Ansicht über diese Frage für immer entschieden: aus ihnen geht hervor, dass der Stengel weder hohl war, noch dass er Diaphragmen hatte. Der Bau des centralen Holzkörpers ist aber, wie ebenfalls RENAULT's Untersuchungen ergaben, ein solcher, dass an eine Verwandtschaft mit den Equisetaceen überhaupt nicht gedacht werden kann, er steht im Gegentheil in der nächsten Beziehung zu dem Bau des Lycopodiumstengels. Dieser Umstand ist jedoch für die Frage, welcher Gruppe diese Pflanzen angehören, von geringerer Bedeutung, da im Bau des Stengels stets die Beziehungen zu den Lebensverhältnissen, mögen sie sein welche sie wollen, sich ausprägen werden. Der ganze Bau des Stengels spricht aber dafür, dass die *Sphenophyllen* keine Wasserpflanzen, sondern Landpflanzen waren, wie dies auch SCHIMPER (ZITTEL's Handbuch, II. S. 176) betont hat; es fehlt vor Allem das bei den Wasserpflanzen stets mehr oder weniger entwickelte Intercellularsystem. Was, wie ich glaube, entscheidend ist, für die Frage, welcher Gruppe sich die *Sphenophyllen* anschliessen, ist der Bau der Sporangienähren. Dass diese äusserlich den gleichen Organen von *Lycopodium* nicht unähnlich sind, zeigen die Sporangienähren von *Sphenophyllum Schlotheimii* BRONGN. (Taf. XXXVIII., Fig. 1), von *Sphenophyllum oblongifolium* GERMAR (Taf. XXXVI. Fig. 6), ferner von *Sphenophyllum angustifolium* GERMAR (Taf. XXXVIII. Fig. 2. 6), und auch der Jugendzustand der Sporangienähre der letzteren Art (Taf. XXXVII. Fig. 5). Die definitive Erledigung der Frage über den Bau der Sporangienähren verdanken wir ebenfalls den Untersuchungen RENAULT's, welcher

mit kaum anzuzweifelnder Gewissheit nicht nur die Stellung der Sporangien an der Basis des Sporangialblattes, welche sich auch aus den Sporangienähren des *Sphenophyllum angustifolium* Germar ergiebt, sondern auch das Vorhandensein von Micro- und Macrosporangien nachwies (*Cours du bot. foss.* II. p. 102 tab. XV. fig. 7). Es ist daher vollständig gerechtfertigt, wenn zunächst Schimper und dann Göbel (Grundzüge der Systematik. Leipzig, 1882. p. 216. 305), dessen Untersuchungen die Kenntniss der Sporangien der Gefässkryptogamen so ausserordentlich gefördert haben, die *Sphenophyllen* als eine den Lycopodiaceen zunächst stehende Gruppe ansehen. Ich stehe also noch im Wesentlichen auf demselben Standpunkt, wie früher (Bot. Zeitung 1877), nur trage ich der Erweiterung unserer Kentniss hinsichtlich des Vorhandenseins der Micro- und Macrosporangien volle Rechnung und kann, weil der ganze Bau auf die mit den Lycopodiaceen übereinstimmende Entwicklung hinweist, die Ansicht Renault's, dass die *Sphenophyllen* den Rhizocarpeen und zwar *Salvinia*, anzuschliessen seien, nicht theilen. Die sogenannten Rhizocarpeen stehen den Farnen viel näher, und die Darstellungen Renault's liefern selbst den besten Beleg für die nahe Beziehung der *Sphenophyllen* zu den Lycopodiaceen.

GYMNOSPERMEN.

CORDAITEEN.

CORDAITES Unger.

11. *Cordaites principalis* Geinitz.

Es liegt mir ein gegen die Basis verschmälertes, 78 mm langes, an dem Basalende 15 mm, am oberen Ende 20 mm breites Fragment, das grösste, welches die Sammlung überhaupt enthielt. Die Nerven sind dieselben, wie bei den früher erwähnten Exemplaren, es sind jedoch mit Ausnahme weniger Stellen nur die stärkeren Nerven sichtbar, welche am oberen Ende 1 mm von einander abstehen.

CONIFEREN.

PSYGMOPHYLLUM Schimper.

12. *Psygmophyllum angustilobum* Schenk.

Taf. XLIII, Fig. 22—24.

Folia profunde pinnatifida, apice incisae, laciniae lineari-cuneatae contiguae basi attenuatae, apicem versus sensim latiores obtusae crenatae, nervi dichotomi.

In drei Exemplaren liegt mir der obere Theil eines fiedertheilig eingeschnittenen Blattes vor, dessen Spitze selbst wieder eingeschnitten ist. Die Abschnitte sind linear, verschmälern sich an der Basis, gegen die Spitze werden sie etwas breiter, die Spitze

selbst ist stumpf abgerundet und gekerbt (Fig. 7). Die Nerven sind dichotom und enden in den Kerben. Ob die Lappen durch Verschiebung dicht aneinander gerückt sind oder nicht, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen, doch scheint es mir nicht der Fall zu sein.

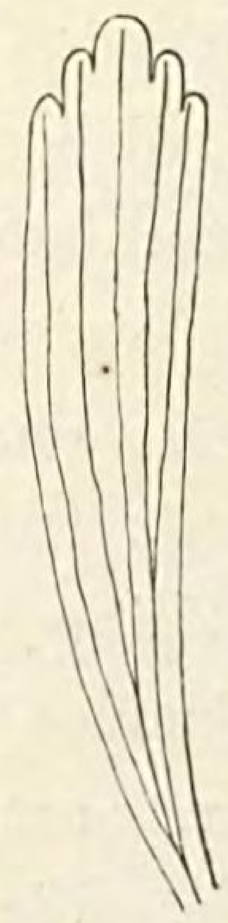


Fig. 7.

Diese Blattfragmente gehören zu den wichtigsten, welche Herr v. Richthofen gesammelt hat. Um so mehr als, wenn ich sie überhaupt richtig beurtheilt habe, sie jenen Coniferen angehören, welche die morphologische Entwicklung, die jetzt noch in *Salisburia* auftritt, beginnen und im Carbon durch die Gattungen *Gingkophyllum*, *Trichopitys*, *Dicranophyllum*, *Psygmophyllum* von Saporta nachgewiesen sind (*Comptes rendus* 1878. *Palaeontologie française*, III. p. 222 ff.), jene Pflanzenreste, welche theils als Noeggerathien galten, aus diesem Verband schon durch Schimper losgelöst und durch Saporta und Grand'Eury (*Flore carbonifère*) genauer bekannt wurden. Die Blattfragmente erinnern durch ihren Habitus an die von Göppert beschriebene und abgebildete *Noeggerathia ctenoides* (*Perm-Flora*, p. 159. tab. 50. Fig. 1.), *Psygmophyllum ctenoides* Schimper (*Traité*, II. p. 194), aus dem permischen Kalkschiefer von Niederrathen bei Glatz in Schlesien.

GINGKOPHYLLUM Saporta.

13. *Gingkophyllum* sp.

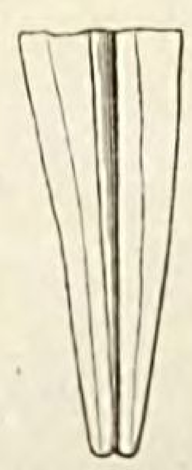


Fig. 8.

Es liegen mir nur zwei an dem unteren Theil verschmälerte, nach oben breitere Blattfragmente vor (Fig. 8), welche nach den Abbildungen von *Gingkophyllum flabellatum* Sap. und *G. Grasseti* Sap. zu schliessen, zu dieser Gattung gehören. Sie würden in diesem Falle jener Region des Blattes angehören, in welcher dasselbe unter der ersten Dichotomie in den verschmälerten Basaltheil übergeht. Nach den Abbildungen Saporta's durchzieht dort ein Gefässstrang den Basaltheil, welcher auch an den Exemplaren aus China sichtbar ist (vergl. Lindley und Hutton, *Foss. Flora*, I. p. 28. 29, tab. 28. 29. Saporta, *Palaeontologie française*, III. tab. 24. Fig. 2. Renault, *Cours de Bot. foss.* I. tab. 7. Fig. 5).

DICRANOPHYLLUM Grand' Eury.

14. *Dicranophyllum latum* Schenk.

Taf. XLII, Fig. 11. 12.

Folia linearia integra apice bifida, laciniae acutae divaricatae.

15. *Dicranophyllum angustifolium* Schenk.

Taf. XLII, Fig. 17. 18.

Folia anguste linearia dichotoma, laciniae lineares.

Ich habe lange geschwankt, ob diese Blattfragmente mit *Dicranophyllum* oder mit *Trichopitys* zu vereinigen seien. Doch werden sie wohl bei der ersteren Gattung

unterzubringen sein, da einerseits der Abdruck, den sie hinterlassen haben, ein ziemlich tiefer ist, sodann weil mir die Theilung jener von *Dicranophyllum* mehr zu entsprechen scheint als jener von *Trichopitys*. Für *Dicranophyllum latum* scheint es mir nicht fraglich zu sein, dass es zu *Dicranophyllum* gehört, da die Spitzen in derselben Weise gespalten sind, wie bei *Dicranophyllum gallicum* Grand'Eury (*Flore carbonifére*, p. 275. tab. 14. Fig. 8—10); *Dicranophyllum angustifolium*, von welchem mir die Spitzen nicht vorliegen, hat dagegen in der Theilung des Blattes Aehnlichkeit mit *Trichopitys*, aber auch mit *Dicranophyllum striatum* Grand'Eury (a. a. O. tab. 30. fig. 1. m.). Jedenfalls beweisen die Blattfragmente, wenn nicht das Vorkommen beider Gattungen, so doch wenigstens einer derselben in dem Carbon China's. Im Ganzen scheinen diese Blätter in dem Kohlenfeld von Kai-ping nicht selten zu sein, da ähnliche, jedoch unvollständige Blattfragmente auf vielen Handstücken dieses Fundortes vorkommen. Auch in dem Carbon Deutschlands scheinen sie nicht zu fehlen, da ich mich erinnere, ähnliche Blätter in Sammlungen gesehen zu haben.

Die Fragmente der ersteren Art sind 3—4 mm, die der letzteren $2\frac{1}{2}$ mm breit, die Lappen 2 und 1 mm. Ein Mittelnerv durchzieht die Blätter, welcher bei *Dicranophyllum latum* besonders deutlich ist.

CONCHOPHYLLUM Schenk.

16. *Conchophyllum Richthofeni* Schenk.

Taf XLII, Fig. 21—26.

Spica oblongo-ovata, bracteae spiraliter positae sessiles concavae oblique orbiculares margine dentatae, nervi simplices dichotomis intermixtis.

Der mit dem obigen Namen bezeichnete Pflanzenrest, mit welchem ich den Namen seines Entdeckers verknüpft habe, gehört, wie ich glaube, einer Conifere an. An einer Axe stehen in spiraliger Stellung die sitzenden, schief kreisrunden, am Rande gezähnten Schuppen, deren untere grösser, die oberen kleiner sind. An der Basis derselben ist eine rundliche Vertiefung sichtbar, welche von einem abgefallenen Saamen herzurühren scheint. Die Fläche der Schuppen ist von einfachen und dichotomen Nerven durchzogen. Allen mir vorliegenden Exemplaren dieser Saamenstände fehlt der untere Theil, es ist durchgängig nur die obere Hälfte erhalten. Die einzelnen Bracteen (Fig. 9. b. c.), welche mir ziemlich zahlreich vorliegen, sind hinsichtlich ihrer Grösse sehr verschieden. Während an den vollständig erhaltenen Saamenständen die unteren Bracteen 5—8 mm lang sind, ihre Länge nach aufwärts bis zu $1\frac{1}{2}$ und 1 mm herabsinkt, maassen die grössten der isolirten Bracteen 22 bis 26 mm. Aus diesen Maassverhältnissen geht wohl unzweifelhaft hervor, dass selbst die grössten Exemplare (Fig. 21. 22) nicht ganz vollständig sind. Das im nebenstehenden Holzschnitt (Fig. 9 a) etwas vergrössert abgebildete obere Ende eines Exemplars endet mit zwei sehr

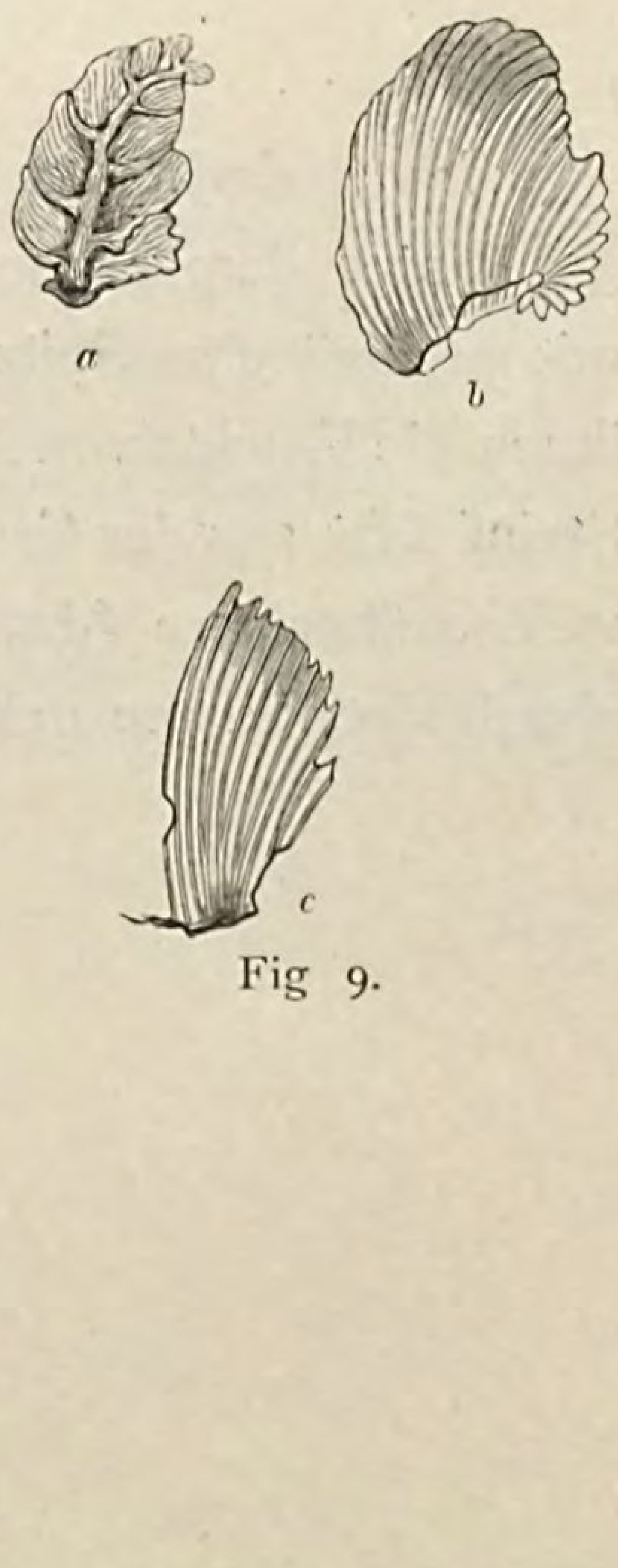


Fig 9.

kleinen Bracteen, sterilen, wie ich glaube. Durch Verwesung theilweise zerstörte Bracteen liegen mir ebenfalls vor, eine solche ist auf Taf. XLII. Fig. 8 abgebildet. Geht die Zerstörung weiter, so bleiben die Nerven, resp. der Abdruck der Fibrovasalbündel zurück. Der Abdruck der Bracteen ist ein ziemlich tiefer, woraus ich schliesse, dass ihre Textur eine ziemlich derbe, holzige gewesen sein muss.

Welcher der Coniferen diese Saamenstände angehört haben, darüber liegen keine Anhaltspunkte vor. Es darf jedoch vermuthet werden, dass sie zu einer der vorher erwähnten Coniferen gehören. Dawson bildet (*Fossil plants*. tab. 19. Fig. 236a) ähnliche Schuppen ab, welche er als *Antholithes floridus* bezeichnet. An eine Identität ist jedoch nicht zu denken. Unter den Coniferen der Jetztwelt kann ich sie nur mit den Saamenständen der Gattung *Dacrydium*, z. B. *D. Franklinii* Hook. fil. aus der Gruppe der Taxineen, vergleichen.

CARPOLITHUS Sternberg.

17. *Carpolithus ovatus* Schenk.

Taf. XLII, Fig. 28. 32.

Kleine ovale Steingehäuse mit kurzer Spitze und einer in der Mitte verlaufenden Längsfurche, 4 mm lang. Die beiden nach rechts liegenden Exemplare gehören ebenfalls dazu, sie sind unvollständig erhalten.

18. *Carpolithus sphaericus* Schenk.

Taf. XLII, Fig. 29. 30. 31.

Kleine kugelige Steingehäuse mit glatter Oberfläche, von welchen das Fig. 31 abgebildete Exemplar einen vertieften Eindruck, wohl die Anheftungsstelle zeigt. Vielleicht ist einer dieser Saamen mit den vorher beschriebenen Saamenständen in Zusammenhang zu bringen.

RHYNCHOGONIUM Heer.

19. *Rhynchogonium prunoides* Schenk.

Taf. XLII, Fig. 27.

Semen drupaceum ovatum rostratum, rostro sulcato.

Unter dem Namen *Rhynchogonium* fasst Heer (*Flora foss. arct.* IV. p. 19) die mit geschnäbelter Spitze versehenen *Rhabdocarpus*-Arten zusammen und vermuthet in ihnen die Früchte von *Noeggerathieen*. Die mir vorliegende Frucht ist ohne Zweifel eine Steinfrucht aus der Gruppe der *Gymnospermen*, es fehlen jedoch alle Anhaltspunkte, welche über ihre Abstammung Aufschluss geben könnten. Der Taf. XLII. Fig. 33 abgebildete Saame gehört wahrscheinlich ebenfalls dazu, es fehlt jedoch die Spitze.

V. YANG-KIA-FANG am Tshai-tóu-Pass bei Peking[1]).

CORDAITEEN.

CORDAITES UNGER.

Cordaites sp.

Taf. XLIV, Fig. 2.

Von diesem Fundort liegt mir auf einer Platte dunkelgrauen Thonschiefers nur ein etwa vier Centimeter langes und zwei ein halb Centimeter breites Blattfragment mit parallelen Rändern und gleichstarken, parallelen, etwas entfernt stehenden Nerven vor. Dass das Blattfragment zu *Cordaites* gehört, darüber habe ich keinen Zweifel. Wohl aber muss ich die Art, zu welcher es gehört, unentschieden lassen; einmal, ob zu einer der bereits beschriebenen, weit verbreiteten Arten; sodann aber auch die Gruppe, da, wenn auch alle Nerven gleich stark sind, dies nicht ausschliesst, dass zwischen stärkeren Nerven vorhandene, feinere Nerven sich nicht erhalten haben, zumal wenn, wie in diesem Fall, nur der Abdruck vorliegt und dieser nicht besonders gut erhalten ist.

VI. TSHING-PU-SHAN in dem Anthracitfeld des südöstlichen Shansi[2]).

Die Pflanzenreste dieses Fundortes sind stark zertrümmert und meist in derselben eigenthümlichen Weise erhalten, wie die Pflanzen des Anthracites der Tarentaise, von Dent le Morcle, Col de Balme u. s. w.: die organische Substanz ist durch Pyrophyllit ersetzt. Sie heben sich deshalb deutlich von dem durch organische Substanz tief schwarz gefärbten Thonschiefer ab.

1) Der auf S. 311 des II. Bandes beschriebene Fundort Yang-kia-fang ist der einzige in den bei Peking verbreiteten Méiling-Schichten, von welchem ich einige pflanzliche Reste zu sammeln vermochte. Leider sind die wenigen Stücke, bis auf das oben erwähnte, abhanden gekommen. — v. R.

2) Die im Folgenden beschriebenen Versteinerungen sind die einzigen meiner Sammlung, welche einen paläontologischen Anhalt zur Altersbestimmung der Schichten des grossen Anthracitfeldes im südöstlichen Shansi zu geben vermögen. Wegen der tafelartigen Lagerung der Schichten dieses Kohlenfeldes, von dem eine Uebersicht Bd. II, SS. 437—440 gegeben wurde, und des Vorkommens der Flöze in demselben überall gleich bleibenden Niveau im Hangenden der Taiyang-Stufe, ist die Bestimmung für die ganze Ausdehnung des Kohlenfeldes, d. i. für ein Areal von mehreren hundert Quadratmeilen, von Wichtigkeit. Betreffs der Localität Tshing-pu-shan s. Bd. II, SS. 408, 409. Die aus den Pflanzen sich ergebende Altersbestimmung findet ihre Bestätigung in den dem Carbon angehörigen thierischen Versteinerungen, welche sich im westlichen Shansi, in Verbindung mit Flözen von bituminöser Kohle, bei San-tiau-hŏ (Bd. II, SS. 419—422) finden. — v. R.

CALAMARIEEN.

CALAMITES SUCKOW.

1. Wurzeln von *Calamites*.

Taf. XXX, Fig. 1.

Auf dem Handstück ist ein Seitenast einer Wurzel mit Nebenwurzeln, welche ihrerseits alternirende Seitenäste tragen, erhalten. Losgerissene Stücke der Wurzeln liegen ausserdem auf der Platte. Der Durchmesser des Astes beträgt da, wo er am stärksten ist, $1\frac{1}{2}$ mm, jener der Zweige sinkt bis unter $\frac{1}{2}$ mm. Diese Wurzeln sind mehrfach beobachtet und wiederholt als *Pinnularia* beschrieben oder auch als *Hydatica*, *Myriophyllites* bezeichnet. Die von HEER (*Flora foss. helv.* tab. V, fig. 9) abgebildete Calamitenwurzel ist der vorliegenden ziemlich ähnlich, ebenso entsprechen auch die von GEINITZ (Verst. der Steink. Sachsens, tab. 18, fig. 4) und von LINDLEY und HUTTON (*Flora foss.* II. tab. 110. 111) als *Pinnularia capillacea* abgebildeten Wurzeln dem aus dem Carbon China's stammenden Exemplare, sind jedoch vollständiger erhalten. Auch GRAND' EURY bildet solche Wurzeln ab und hält sie für jene von *Annularia*.

Von dem gleichen Fundorte liegen mir aus dem Kohlensandstein ähnliche Wurzelreste vor und zugleich der Steinkern eines Calamiten, dessen Erhaltung jedoch, und da überdies der Knoten fehlt, keine sichere Bestimmung zulässt.

ANNULARIEEN.

ANNULARIA BRONGNIART.

2. *Annularia mucronata* SCHENK.

Taf. XXX, Fig. 10.

Folia verticillata inaequalia obovato-oblonga basi attenuata sessilia apice mucronata integra patentia uninervia.

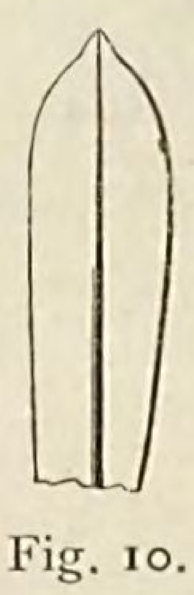


Fig. 10.

Die beiden mir vorliegenden Handstücke enthalten einzelne Wirtel und Blätter der Pflanze. Ich kann dieselben mit keiner der beschriebenen Arten vereinigen und habe sie mit dem obigen Namen bezeichnet, da sie an der abgerundeten Spitze einen gewöhnlich im Gestein verborgenen Mucro (vergl. Fig. 10) besitzen, welchen freizulegen erst später mir gelang, weshalb er in der oben citirten Abbildung fehlt. Der am vollständigsten erhaltene Wirtel zählt 15, ein zweiter weniger vollständig erhaltener 12 Blätter. Die grössten Blätter sind 25 mm lang. Von *Annularia longifolia* BRONGNIART, wie *A. brevifolia* BRONGNIART durch die Form der Blätter verschieden, der letzteren verwandt.

FARNE.

3. *Sphenopteris tenuis* SCHENK.

Taf. XXX, Fig. 2. 3.

Folia bipinnata, segmenta alterna, primaria lanceolata acuminata, secundaria basi angustata decurrentia pinnatifida lanceolata acuta, laciniae acutae, nervi angulo acutissimo egredientes dichotomi.

Die Blätter dieses Farnen sind nur in einzelnen, theilweise übereinander liegenden Bruchstücken erhalten. An den Stellen, wo der zarte Pyrophyllitüberzug verloren gegangen ist, haben sie einen mit der Loupe sichtbaren Abdruck hinterlassen, was darauf hindeutet, dass das Blatt einen sehr einfachen Bau, wie ihn jetzt noch z. B. die Gattung *Todea* (*Leptopteris*), ferner die Arten von *Hymenophyllum*, *Trichomanes* besitzen, gehabt haben muss. Der Verlauf der Nerven ist schwer zu sehen und tritt selbst bei günstiger Beleuchtung nur schwach hervor.

PALAEOPTERIS SCHIMPER.

4. *Palaeopteris obovata* SCHENK.

Taf. XXX, Fig. 4.

Segmenta obovata obtusa basi attenuata margine crenulatae, nervi e segmentorum basi flabellatim egredientes repetito-dichotomi.

Auf dem Handstück befindet sich nur ein einzelnes, vollständigeres (das abgebildete) Segment, nebst mehreren Bruchstücken, meist dem unteren Theil der Segmente angehörig. Der Rand ist an einer Stelle sehr fein gekerbt, sicher nicht zufällig, da die Kerben sehr regelmässig stehen. Ich habe das Blatt mit *Palaeopteris* vereinigt; es entspricht einem einzelnen Segment der gefiederten Blätter dieser Gattung. Im Habitus nähert sie sich der *Palaeopteris hibernica* SCHIMPER (*Traité*. I. p. 475. ZITTEL, Handb. II. S. 113). Die Bezeichnung *Palaeopteris* habe ich desshalb gewählt, weil der von SCHIMPER (1869) gegebene Name vor dem Namen *Archaeopteris* DAWSON (1871) die Priorität hat.

CALLIPTERIDIUM WEISS.

5. *Callipteridium orientale* SCHENK.

Taf. XXX, Fig. 5—9. 9[a].

Folia bipinnatifida, petioli tuberculis minutis obsiti, segmenta pinnatifida lineari-oblonga patentia apice obtusa, laciniae contiguae oblongae vel ovatae obtusae integrae, inferiores subоppositae, superiores alternae, nervi angulo acuto egredientes dichotomi.

Ich betrachte sämmtliche Fig. 5—9[a] abgebildete Bruchstücke als einer Art angehörig. Für die unter Fig. 5—8 abgebildeten Bruchstücke ist dies ohnehin ausser Frage; aber auch das Fig. 9 abgebildete Bruchstück gehört hierher, es ist ein anderer Theil des Blattes, einer Hauptverzweigung desselben angehörig, und Fig. 9[a] ist unverkennbar der Blattstiel derselben Art, mit den Resten der Spreublätter besetzt, die auch bei dem Original der Fig. 9 vorhanden sind. Er gehört jedoch einer tieferen Region an, wie seine Grössenverhältnisse zeigen. Bei dem Original der Fig. 6 sind nur die Fibrovasalbündel des Blattes erhalten, das übrige Gewebe zerstört. Das in Fig. 8 abgebildete Fragment gehört, wie ich vermuthe, ebenfalls dem unteren Theil des Blattes an. Die Nerven der Lappen treten unter spitzem Winkel aus dem Mittelnerven aus, sie sind gegabelt, in der

Bucht, welche die Lappen trennt, treffen die Nerven des oberen und unteren Lappens zusammen.

CORDAITEEN.

CORDAITES UNGER.

6. *Cordaites principalis* GEINITZ.

Taf. XXX, Fig. 11. 12.

Cordaites principalis GEINITZ, Verstein. der Steink. Sachs. S. 41. Taf. 21. Fig. 1—6. WEISS, Foss. Flora der jüngsten Steink. und des Rothl. S. 200. HEER, *Flor. foss. Helv.* p. 55. tab. I. fig. 12—16. *Flora foss. arctica.* IV. p. 22. tab. V. fig. 12—15.

Pycnophyllum principale SCHIMPER, *Traité*, II. p. 196.

An den beiden Fragmenten liegen zwischen stärker vortretenden Nerven drei bis vier feinere Nerven, weshalb ich sie zu der von GERMAR (Verstein. von Wettin und Löbejün. S. 56. Taf. 23) als *Flabellaria principalis* beschriebenen Art stelle. Ueber die Stellung, welche *Cordaites* einzunehmen hat, kann nach den Mittheilungen GRAND'EURY's und den vortrefflichen und entscheidenden Untersuchungen RENAULT's kein Zweifel mehr bestehen, und wäre es an der Zeit, endlich die Bezeichnung *Araucarites* und *Araucarioxylon* für die fossilen Coniferen-Hölzer der älteren Formationen aufzugeben, um so mehr, als echte Araucarien erst im Jura auftreten. RENAULT (*Structure comparée de quelq. tig. de la Flore carbonifère*, p. 285. *Cours de bot. foss.* I. p. 81) hat nicht allein den Bau der einzelnen Organe dieser Formen, sondern auch den Bau der Blüthen und Saamen nachgewiesen, wonach sie durch den letzteren den Taxineen, durch den Bau des Holzes den Araucarien nahe stehen. In Folge seines Nervenverlaufes müsste *Cordaites principalis* nach den von RENAULT gegebenen Querschliffen der Blätter hinsichtlich der Structur des Blattes der als *anguloso-striatus* bezeichneten Gruppe entsprechen (RENAULT a. a. O. tab. 16. fig. 3. *Cours de bot. foss.* I. tab. 12. fig. 3). Die unter der Epidermis liegende Sclerenchymschicht, an mehreren Stellen keilförmig nach innen vorspringend und mit den Fibrovasalsträngen des Blattes an den Stellen ihres Verlaufes in Verbindung, muss die für *Cordaites principalis* charakteristische Vertheilung der Nerven hervorrufen. Es ist ein der Grösse des Blattes entsprechender, die Druck- und Biegungsfestigkeit desselben sichernder Bau. Die a. a. O. von RENAULT abgebildeten Querschnitte von *Cordaites principalis* (tab. 16. fig. 6. tab. 12. fig. 6) scheinen mir weder mit der Grösse des Blattes noch mit der Nervatur dieser Art im Einklang zu stehen.

VII. LANG-TIËN im Kohlenfeld von Lushan, Provinz Hŏnan[1]).

FARNE.

CYATHEITES GÖPPERT.

Cyatheites arborescens GÖPPERT.

Taf. XLV, Fig. 13.

Cyatheites arborescens GÖPPERT, *Syst. filic. foss.* p. 321. GEINITZ, Verstein. der Steinkohlenform. Sachsens, S. 24. Taf. XXVIII. Fig. 7—11. HEER, *Flor. foss. Helv.* p. 27. tab. VIII. fig. 1—4.
Cyatheites Schlotheimi GÖPPERT, *Syst. filic. foss.* p. 320. GÖPPERT, Permflora. S. 120. Taf. 15. Fig. 1. Taf. 16.
Cyathocarpus arborescens WEISS, Foss. Flora der jüngsten Steink. und des Rothl. S. 84.
Pecopteris arborescens BRONGNIART, *Veget. foss.* p. 310. tab. 102. 103. fig. 2. GRAND'EURY, *Flore carbonifère*, p. 68. (*Asterotheca*); ZEILLER, *Veget. foss.* p. 81. tab. 169. fig. 4. GERMAR, Pflanzenverst. der Steink. von Wettin und Löbejün. S. 97. Taf. 34. 35. SCHIMPER, *Traité*, I. 499.
Filicites arborescens SCHLOTHEIM, Verstein. Taf. VIII. Fig. 13. *Filicites cyatheus* SCHLOTHEIM, Verst. VII. Fig. 11.
Asplenites nodosus GÖPPERT, *Syst. filic. foss.* p. 280. tab. 19. fig. 1—3.
Asterotheca arborescens SCHIMPER in ZITTEL, Handb. der Paläontologie. II. 90.

Diese weit verbreitete Art ist die einzige, an diesem Fundort gesammelte fossile Pflanze. Es ist das Fragment einer secundären Fieder, welches vorliegt, dessen Fiederchen eng aneinander gedrängt stehen, so dass sie sich mit den Rändern berühren. Ausser dem Mittelnerven ist bei ihnen kein Nerv erhalten. Ich habe die Art bei *Cyatheites* GÖPPERT belassen, da ich bis jetzt kein Exemplar untersuchen konnte, welches mir einen befriedigenden Aufschluss über den Bau des Sorus gegeben hätte. Die von BRONGNIART beschriebenen Formen, wie *Pecopteris lepidorrhachis*, *P. platyrrhachis*, *P. aspidioides* und einen Theil der *P. Cyathea* habe ich unter obigen Synonymen nicht erwähnt; ein Blick auf die Abbildungen genügt, um zu erkennen, dass es sich wesentlich nur um verschiedene Theile eines sehr grossen Blattes handelt.

VIII. Gegend von TSHUNG-KING-FU, Provinz Sz'-tshwan[2]).

Ueber die von diesem Fundort mir vorliegenden Pflanzenreste vermag ich nichts Bestimmtes zu sagen. Ein Theil derselben ist derart zertrümmert, dass eine Bestimmung derselben überhaupt nicht möglich ist. Anderen sind in grauem Thon-

1) Das Kohlenfeld von Lu-shan ist im II. Band SS. 499 ff. beschrieben. Der Pflanzenrest wurde auf den Halden der verlassenen Kohlenbergwerke bei Lang-tiën gesammelt. — v. R.

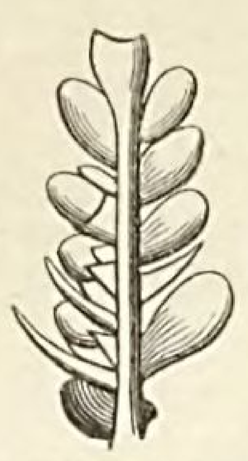
2) Oberhalb Tshung-king-fu durchbricht der Yang-tszĕ eine Kalksteinenge, welche von BLAKISTON als Limestonepass bezeichnet wurde. Ueber dem Kalkstein wurden einige dünne Kohlenflöze abgebaut, aus deren Hangendem die im Folgenden erwähnten unbestimmbaren Pflanzenreste stammen. Die Verhältnisse des Vorkommens machen es wahrscheinlich, dass die Schichten einer jüngeren als der Steinkohlen-Formation angehören. — v. R.

schiefer eingeschlossen und gehören zum Theil, wie auf dem Handstück, welches Tafel XLVI, Fig. 1 abgebildet ist, wie ich vermuthe, Wurzelresten von Calamiten an, während zwei Handstücke gestreifte Stengelfragmente enthalten, welche ich für Reste eines Calamiten halte. Aehnliche Erhaltungszustände sind im Carbon nicht selten, das Gewebe ist durch Maceration bis auf die widerstandsfähigeren Parthieen zerstört, und entstehen so die Streifen, welche in den weniger dunkel gefärbten Parthieen liegen. Eine nähere Bestimmung dieser Fragmente halte ich, wenn nicht besser erhaltene Exemplare vorliegen, für unzulässig.

IX. HWANG-SHĬ-KIANG am Yang-tszĕ, Provinz Hupéi[1]).

RHABDOCARPUS GÖPPERT et BERGER.

Rhabdocarpus densus SCHENK.


Fig. 11.

Ein kleines Fragment eines Blüthen- oder Fruchtstandes, welches dem von WEISS (Fossile Flora der jüngsten Steinkohle und des Rothliegenden. S. 206. Taf. XVIII. Fig. 4) als *Rhabdocarpus ovoideus* BERGER beschriebenen und abgebildeten Fruchtstande sehr nahe steht. Sicher lassen sich einzelne eiförmige Körper, einzelne Bracteen, in deren Achseln sie stehen, bei einigen auch Bracteen, wie sie auch von WEISS abgebildet werden, erkennen. Ich habe den Rest deshalb nicht mit dem von WEISS beschriebenen identificirt, weil mir die Aehre des letzteren gedrängter scheint, was indess auch auf dem Entwickelungs- oder Erhaltungszustande beruhen kann.

X. LUI-PA-KÒU, im Kohlenfeld des Lui-hŏ, Provinz Hunan[2]).

Die im Folgenden aufgeführten Pflanzenreste finden sich sämmtlich in schwarzem Kohlenschiefer, welcher seine dunkle Farbe der reichlichen Beimengung organischer Substanz verdankt.

1) Halbwegs zwischen Kiukiang und Hankóu, 16 g. M. südöstlich von Hwang-tshóu-fu, liegt am rechten Ufer des Yang-tszĕ der kleine Ort Hwang-shi-kiang. Ein kurzer Weg nach Südwesten führt zu Gruben, wo Steinkohle von geringer Qualität in sehr geringer Menge gewonnen wird. Die die Kohle begleitenden dunklen Schieferthone enthalten sparsame Fragmente von Farnen. In den darüber lagernden Sandsteinen kommen Calamiten-ähnliche Reste vor, jedoch nur gefärbte Abdrücke oder Steinkerne, da die Pflanzen verkohlt sind und in ein structurloses Pulver zerfallen. — v. R.

2) Ein Theil des südöstlichen Hunan ist von einem grossen und technisch sehr wichtigen Anthracitfeld erfüllt, welches von dem schiffbaren Fluss Lui-hŏ durchströmt wird. Ausser einer grösseren Anzahl noch nicht bearbeiteter Lamellibranchiaten geben die im Folgenden beschriebenen Pflanzenreste das einzige von mir gesammelte Material für die Altersbestimmung der anthracitführenden Schichten. Dieselben stammen von im Abbau begriffenen Kohlengruben, welche 2 g. Meilen östlich von Lui-pa-kóu, einem Ort am Lui-hŏ, gelegen sind. Die Localität ist sehr reich an fossilen Pflanzen, das Gestein

ANNULARIEEN.

ANNULARIA BRONGNIART.

1. *Annularia maxima* SCHENK.

Taf. XXXI, Fig. 3—6.

Folia verticillata lineari-oblonga inaequalia integra uninervia basin versus attenuata, apicem versus sensim latiora apice mucronata.

Eine durch die Grösse ihrer Blätter ausgezeichnete Art, welche sich mit keiner der beschriebenen Formen, und auch nicht mit der in der Kohle von Tshing-pu-shan vorkommenden vereinigen lässt. Ihre Blätter, von ungleicher Länge, sind bei einer Breite von 1 mm an der Basis und 4 mm gegen die Spitze 22—57 mm lang und enden mit einer kurzen Spitze, welche bei den Fig. 6 abgebildeten Blattfragmenten erhalten ist, sonst aber meist fehlt, da die Spitze der Blätter durch Spalten des Gesteins abgebrochen ist. Der Mittelnerv ist nur selten erhalten. Sie steht zwischen *A. longifolia* und *A. brevifolia* BRONGN., mit welch' letzterer sie auch durch die Dicke der Blätter übereinstimmt, da sie wie jene ziemlich tiefe Eindrücke zurückgelassen hat.

Unter Fig. 2 der Taf. XXXI. habe ich ein *Calamiten*-ähnliches Stengelstück abgebildet, welches mit zahlreichen *Annularia*-Wirteln und einzelnen Fiedern von *Neuropteris* zusammenliegt. Das Exemplar ist auch im Abdruck vorhanden und wäre es nicht unmöglich, dass dasselbe zu der oben erwähnten *Annularia* gehört. Allerdings bietet das Stengelstück zur Unterstützung dieser Anschauung bei seiner unzureichenden Erhaltung keinen Anhaltspunkt, indess sind ähnliche Stamm- oder Stengelreste in dem Carbon anderwärts für *A. longifolia* nachgewiesen. Es ist von Anderen und mir auf GERMAR's *Equisetites lingulatus* hingewiesen worden, und die städtische Sammlung zu Chemnitz besitzt ein solches Stammstück (Taf. XXXIX.), welches einen abgebrochenen Seitenast, die Spur eines zweiten, zwei Astnarben und an dem oberen Gelenk *Annularia*-ähnliche Blätter zeigt, während rings blättertragende Aeste von *Annularia longifolia* BRONGN. liegen. Ich bemerke, dass die Platte wegen des Formates der Tafel in die Theile x—x und o—o zerlegt wurde. Die Sammlung der Universität zu Leipzig besitzt ein ähnliches Aststück mit einer Sporangien-Aehre von *Annularia*.

Sporangien-Aehren sind an den beiden Fundorten weder mit *Annularia mucronota*, noch mit *Annularia maxima* zusammen gefunden worden. Seit meiner Mittheilung über die Sporangien-Aehren von *Annularia* (Bot. Zeitg. 1876) ist insbesondere durch WEISS in seiner umfassenden und inhaltreichen Abhandlung (*Steinkohlen-calamarien*, Berlin 1876) und RENAULT (*Annales des scienc. natur. Bot.* Ser. VI. Tom. III. und *Cours de Bot. foss.* Tom. II.) die Kenntniss dieser, wie verwandter

wegen seiner Festigkeit zum Sammeln gut geeignet, der Erhaltungszustand der Pflanzentheile günstig. Der Andrang von Hunderten von Grubenarbeitern beschränkte mich, wie an vielen anderen Orten, auf eine geringe Ausbeute. — v. R.

Sporangienfruchtstände wesentlich gefördert worden. Gleichwohl bleibt noch so manche Frage ungelöst, oder doch die Beantwortung zweifelhaft.

Hinsichtlich der, ich denke mit ziemlicher Gewissheit, zu *Annularia longifolia* BRONGN. gezogenen Sporangienfruchtstände muss ich mich im Wesentlichen noch heute zu den früher ausgesprochenen Anschauungen bekennen: dass die Sporophyllen mit sterilen Blättern wechseln, die ersteren, wenn ihre Stellung nicht durch äussere Einwirkungen alterirt ist, in der Mitte, oder doch nahezu in der Mitte, zwischen zwei sterilen Blattwirteln (Taf. XLI. Fig. 6) stehen, die Aehren mit einem Schopf steriler Blätter enden. Die gleiche Anschauung vertreten auch RENAULT (*Annales des sciences natur.* Ser. V. Tom. XVIII. p. 5 u. ff. Tab. 19—23 und *Cours de Bot. foss.* II. p. 129) und GRAND'EURY (*Flore carbonifère*, p. 45. Tab. VI. Fig. 4. 4a). Ich gebe sehr gerne zu, dass Exemplare nicht selten sind, welche dazu führen können, nicht nur eine andere Form des Trägers, die sogenannte rosendornförmige, sondern auch eine andere Befestigungsweise der Sporangien anzunehmen, und ebenso wenig ist zu bestreiten, dass diese beiden Verhältnisse bei Sporangienähren sich finden können; was ich bestreite ist, dass zwei in ihrer Entwicklung verschieden verlaufende Ausbildungen der Sphorophyllen bei derselben Art normal vorkommen, da für die Entwicklungsgeschichte der untergegangenen Pflanzen keine anderen Gesetze gelten, als für die lebenden. Sodann sehe ich bei solchen Sporangienähren, welche gut erhalten und in der gegenseitigen Lage ihrer Theile ungestört sind, das Verhältniss stets so, wie es in Taf. XXXIV. Fig. 4. 5. 6. 7. a. Taf. XXXVI. Fig. 1. 3. 4. dargestellt ist. Haben aber Verschiebungen, Biegungen und Zerrungen stattgefunden, welche bei einem Pflanzentheile, dessen Structur jener der Sporangienstände unserer Equiseten nicht fern stand, so leicht möglich sind, da ihr Bau sie in keiner Weise vor derartigen Einwirkungen schützt, dann können Erhaltungszustände entstehen, welche das oben angegebene Verhalten zeigen. Solche Zustände sind die auf Taf. XXXIV. Fig. 7 b. Taf. XXXV. Fig. 7. 7 a. Taf. XXXVI. Fig. 2. 3a. abgebildeten, während Taf. XXXIV. Fig. 7a. b. Aufschluss gibt, wie ein derartiger Erhaltungszustand entstehen kann. RENAULT gibt in seinem *Cours de Bot. foss.* II. p. 131. Tab. XXI. Fig. 6 für *Annularia longifolia* BRONGN. Micro- und Macrosporen an; *Annularia* würde daher eine heterospore Equisetinee sein, im Gegensatz zu den noch existirenden Formen, welche homospor sind.

Die auf Taf. XLI. Fig. 7 abgebildete Sporangienähre ist durch die viel längeren sterilen Blätter von jener der *Annularia* verschieden. Sie kann deshalb nicht mit jenen für *Annularia longifolia* BRONGN. in Anspruch genommenen vereinigt werden. WEISS bezeichnet sie als *Calamostachys superba*, und an die Darstellung von *Bruckmannia Grand'Euryi* von RENAULT anknüpfend, finde ich es nicht unwahrscheinlich, dass in der durch RENAULT's Untersuchungen ermittelten Structur der von ihm untersuchten *Bruckmannia*-Aehre das wesentlichste charakteristische Merkmal für *Calamostachys* liegt. In keinem Falle kann die als *Bruckmannia Grand'Euryi* bezeichnete Sporangienähre derselben Gattung angehören, wie die Eingangs erwähnte, da ihr eine ganz verschiedene Entwicklung zu Grunde liegt. Der Tafel XXXVI, Fig. 5

abgebildete Sporangienstand von Saarbrücken in der paläontologischen Sammlung zu Berlin gehört zu *Calamostachys germanica* WEISS, es sind jedoch weder die Träger noch die Sporangien erhalten, sondern allein die Stellen, an welchen die Träger standen.

Die Sammlung der geologischen Landesuntersuchung Sachsens besitzt von Oelsnitz eine Platte mit einer fructificirenden *Annularia brevifolia* BRONGN., welche ich Taf. XL. abgebildet habe. Die Sporangien (Fig. 12) stehen ebenfalls zwischen Wirteln steriler Blätter an der Unterseite eines dicht unter dem oberen sterilen Blattwirtel stehenden nach abwärts gekrümmten Sporangienträgers und stimmen im Wesentlichen mit der von GRAND' EURY (*Flore carbonifère*, p. 43. Tab. VI. Fig. 3. 3a als *Volkmannia sessilis* (im Text *V. pseudosessilis*) abgebildeten und beschriebenen Sporangienähre überein. Auch bei dieser stehen zwischen zwei sterilen Blattwirteln unter dem oberen sterilen Blattwirtel die Sporangienblätter hackenförmig nach unten gekrümmt, je ein Sporangium tragend. An dem Oelsnitzer Exemplar sind an jedem Internodium der Sporangienähre nur zwei Sporangienträger vorhanden, es darf aber vermuthet werden, dass mehr als zwei vorhanden waren.

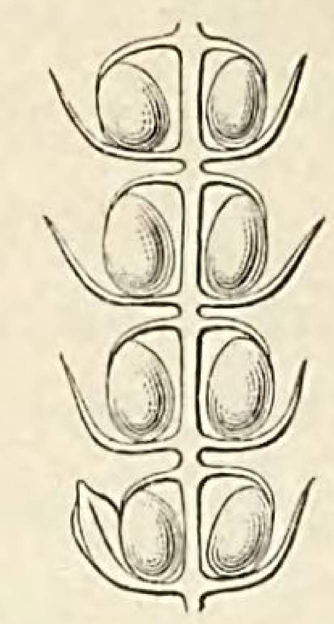


Fig. 12.

Hinsichtlich *Palaeostachya* kann ich nur die Angaben von WEISS nach der Untersuchung des in der paläontologischen Sammlung zu München befindlichen Originals der PRESL'schen *Volkmannia elongata* bestätigen. Dieselbe axilläre Stellung der Sporangien scheint auch ein in der paläontologischen Sammlung zu Berlin befindliches Exemplar eines einer *Calamostachys* ähnlichen Sporangienstandes von Saarbrücken zu zeigen, welcher Taf. XXXVII. Fig. 4 abgebildet ist. Er liegt mit Blattwirteln von *Annularia brevifolia* BRONGN. zusammen; die Aehren stehen auf dünnen schlanken Stielen von $2^1/_2$—4 mm. Länge. An den einzelnen Aehren lassen sich an der freien Seite 5—6 pfriemliche zugespitzte Bracteen unterscheiden. Zwischen ihnen sind die Sporangien sichtbar; ihre Stellung sicher zu ermitteln ist mir jedoch nicht gelungen. BINNEY bildet (*Observ. of the struct. of fossil Plants*. I. 1868. tab. VI. fig. 4) einen ähnlichen Sporangienstand ab.

Auf Tafel XXXVII. Fig. 1 und Tafel XXXVIII. Fig. 7 sind die racemösen Sporangienstände von sogenannten Asterophylliten abgebildet. Der letztere, aus der Sammlung der Universität zu Göttingen, von der Frischauf-Grube bei Eckersdorf scheint mir nicht vollständig entwickelt zu sein. An der Basis der schmalen angedrückten, linearen, zugespitzten Bracteen sind leichte Erhöhungen sichtbar (in der Abbildung zu stark angegeben), welche durch die Sporangien veranlasst scheinen. Der erstere, von Orontowiz in Oberschlesien, aus der Sammlung der Universität Breslau, ist vollständig entwickelt. Die die Sporangienähren tragende Axe besitzt Asterophylliten-ähnliche Blätter, in der Achsel der Blätter stehen die fructificirenden Zweige, die Sporangienähren sind kurz gestielt, ebenfalls axillär, die Bracteen pfriemlich, die Sporangien zwar sichtbar, jedoch ist ihre Stellung nicht zu ermitteln. Beide Sporangienstände würden als *Calamostachys* im Sinne von WEISS zu bezeichnen sein. WILLIAMSON gibt (*On the organisation of the fossil Plants of the Coal Measures*.

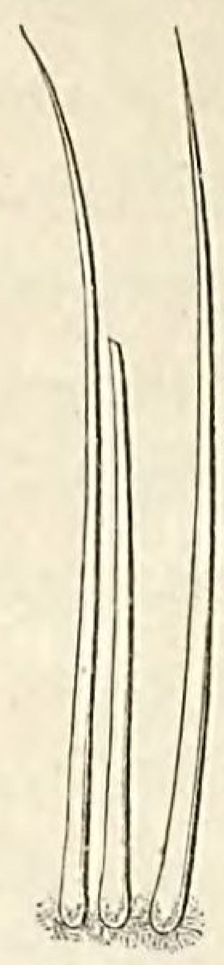
Part V. *Asterophyllites.* tab. V. fig. 32) die Abbildung eines ähnlichen Sporangienstandes nebst zahlreichen Abbildungen der Structur des Asterophyllitenstengels. RENAULT (*Cours de bot. foss.* II. tab. XVII. fig. 1) gibt nach einem Exemplar des Pariser Museums eine Abbildung eines Stammes mit den Aesten von *Asterophyllites*, in welch ersterem ich die von WEISS unterschiedene Gattung *Calamitina* sehe.

Huttonia spicata STERNBERG habe ich in mehreren Exemplaren zu untersuchen Gelegenheit gehabt und habe auf Tafel XLI. Fig. 1—3 die vollständigsten mir zu Gebote gestandenen Exemplare abgebildet. Die beiden Fig. 1 und 3 abgebildeten Exemplare, aus der palaeontologischen Sammlung zu München, sind für die Untersuchung der Sporangialblätter nicht geeignet; sie zeigen nur die Form der Bracteen, und die Fläche derselben die feine Längsstreifung, insbesondere die oberen Bracteen des Exemplars Fig. 3, deren Innenseite frei liegt. An dem Fig. 2 abgebildeten Exemplar, der Sammlung zu Breslau gehörig, sind die von WEISS als Sporangien tragende Blätter gedeuteten tellerförmigen Organe (*Steinkohlencalamarien*, p. 81. Tab. XIV. Fig. 1) sichtbar. Sie liegen an der Unterseite von vier Wirteln, welche auf den ersten Blick von den übrigen zu unterscheiden sind. WEISS hat indess später (Zeitschr. d. deutschen geolog. Gesellsch. 1877, p. 268) diese Ansicht aufgegeben, in Folge einer Beobachtung von STUR, nach welcher *Huttonia* gestielte axilläre Sporangien besitzt. Die tellerförmige Scheibe betrachtet er als appendiculäres Organ der Bractee, analog jenem bei *Volkmannia gracilis* RENAULT (*Ann. d. sc. nat. Bot.* Ser. VI. Tom. III. tab. II. fig. 1. 4. 5). Diese Ansicht ist nicht unbegründet, doch könnte für diese wie für die folgende Gattung eine andere Deutung möglich sein. Jedenfalls wären bessere Erhaltungszustände wünschenswerth.

Von *Macrostachya* konnte ich nur die in dem paläontologischen Museum zu Dresden befindliche *M. infundibuliformis* BRONGNIART (*M. Geinitzi* STUR) untersuchen, und die Taf. XLI. Fig. 4. 5 gegebene Darstellung lässt keinen Zweifel, dass die Spitzen der Bracteen abgebrochen sind. Ausserdem habe ich noch die in der Sammlung zu Halle vorhandenen Exemplare der *Huttonia carinata* GERMAR untersucht; indess weder die einen noch die anderen sind geeignet, über den Bau der Sporangienähren Aufschluss zu geben. Taf. XLI. Fig. 4 ist eine querdurchbrochene Aehre. Im Uebrigen verweise ich auf Dr. STERZEL's Bemerkungen (Pal. Charakter d. ob. Steinkohlenform. p. 85).

Taf. XXXV. Fig. 1 gebe ich eine Abbildung des Originales von GERMAR'S *Calamites varians* (Verst. von Wettin und Löbejün. Tab. XX. Fig. 1). Wenn ich auch nicht ganz befriedigt von ihrer Ausführung bin, so wird sie doch mehr dem wirklichen Sachverhalt entsprechen, als GERMAR's Abbildung. Indem ich auf die Erörterung von WEISS (*Steinkohlencalamarien*, p. 116 u. ff.) verweise, bemerke ich, dass ich ganz mit WEISS übereinstimme, diese Gruppe der *Calamiten* von den übrigen als *Calamitina* loszutrennen. Ebenso muss ich WEISS beistimmen hinsichtlich der Angaben über die Beschaffenheit der Aussenfläche der Rinde, welche den wie ich glaube sehr wenig entwickelten Holzkörper deckt, an dessen Stelle der Steinkern erhalten ist; ferner die Beschaffenheit der pfriemlichen, langzugespitzten,

an der Basis dickeren, das Internodium überragenden, circa 45 mm langen Blätter (vergl. Fig. 13), welche das auf Taf. XXXIV. Fig. 1 abgebildete Exemplar sehr vollständig zeigt, so wie die Stellung der Astnarben und der unter ihnen verlaufenden Reihe von Blattnarben; endlich über die Wachsthumsweise dieser Stammorgane, welche sie in höchst eigenthümlicher Weise charakterisirt. Fasse ich Alles dies zusammen, so ergibt sich mir die Alternative: entweder liegen hier Pflanzenreste vor, welche durch ihre sonstigen morphologischen Charaktere von den übrigen *Calamiten* sich unterscheiden, oder diese Formen entwickelten sich unter Bedingungen, welche den Aufbau des Stammes aus uns unbekannten Ursachen in der Weise nothwendig machte, wie ihn die erhaltenen Stammstücke zeigen. Auch GRAND' EURY und RENAULT trennen diese Stämme von den übrigen *Calamiten* und betrachten *Asterophylliten* als die Aeste derselben. Auf Taf. XXXVII. Fig. 3 gebe ich die Abbildung eines mit wohlerhaltenen Blättern versehenen Zweiges von *Asterophyllites equisetiformis* BRONGNIART, Taf. XXXVII. Fig. 2 die Abbildung eines Blattwirtels mit tief zweitheiligen Blättern von St. Ingbert. Ob derselbe zu den von STUR erwähnten Aesten der *Volkmannia gracilis* STBG. gehört, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir Vergleichsmaterial fehlt.


Fig. 13.

CALAMARIEEN.

2. *Calamites* sp.

Taf. XXXI, Fig. 1.

Es liegt mir nur das abgebildete Fragment vor, welchem wie die Abbildung zeigt, jede Andeutung eines Knotens fehlt. Die Rippen treten sehr stark hervor und sind durch den Druck nur wenig abgeplattet. Im Allgemeinen erinnert das Fragment an *Calamites gigas* BRONGNIART (*Veget. foss.* p. 136. Taf. XXVII., GÖPPERT, *Perm. Flora* p. 32. Tab. 2. Fig. 2. 3., SCHIMPER, *Traité*, I. p. 319. Tab. 20. Fig. 2., WEISS, Jüng. Steinkohle. S. 117. Taf. XIII. Fig. 8. Taf. XIV. Fig. 2), indess halte ich es bei der Unvollständigkeit des Fragmentes nicht für angemessen, mich bestimmt darüber auszusprechen.

RENAULT (*Cours de bot. foss.* II. p. 166) schliesst *Calamites Gigas* BRONGNIART, *C. pachyderma* und einige andere aus der Reihe der *Calamiten* aus und erklärt sie wegen ihres Baues für *Gymnospermen*. Ich suspendire mein Urtheil hinsichtlich der von RENAULT genannten *Calamiten*-Arten, da ich keine Gelegenheit hatte eine derselben hinsichtlich ihres Baues zu untersuchen, darin stimme ich aber vollständig mit RENAULT überein, dass die unter der Bezeichnung *Calamodendron* und *Arthropitys* bekannten Stämme nicht die geringste Aehnlichkeit in ihrem Bau mit den lebenden und fossilen *Equisetaceen* und ihren Verwandten besitzen. Es ist nicht das Dickenwachsthum, welches mich veranlasst, mich gegen die Vereinigung dieser Stammreste mit den *Calamiten* auszusprechen, sondern die Combination der Gewebe, welche den Bau dieser Stämme bedingt, welche zugleich auf ganz andere Lebensbedingungen schliessen lässt. *Calamodendron* und *Arthropitys* charakterisiren sich auf den ersten

Blick als Landpflanzen durch die bedeutende Entwickelung ihres aus Holzfasern und Tracheiden bestehenden mechanischen Gewebssystems. Ferner sind ein- und mehrreihige Markstrahlen reichlich vorhanden. Das beweist aber auch, dass es sich um Unterschiede handelt, welche nicht von der Verschiedenheit der Lebensbedingungen allein abhängen, sondern dass von vornherein die Gewebedifferenzirung einen andern Verlauf nahm: es ist, wie BRONGNIART und GÖPPERT dies schon richtig erkannten, der dicotyle Typus, welcher sich im Bau ausprägt. Auch die Calamiten vom Windberge, Gittersee, Zauckerode im Plauenschen Grunde bei Dresden, ferner die Querschnitte von Calamiten des zuletzt genannten Fundortes (vergl. GEINITZ, Steinkohlenpfl. Sachsens. Tab. XI. Fig. 1. Tab. XII. Fig. 4. 5), sie sind nichts anderes als *Calamodendron*-Reste, und beruht die Vergleichung mit *Equisetum* nur auf ihrer sehr verschiedenen Erhaltung, wobei die Zerstörung der Gewebe so weit gehen kann, dass ein an den Bau von *Equisetum* erinnerndes Bild entsteht. Nicht selten sind die Stücke Haufwerke von *Calamodendron* und *Psaronius*, oder nach allen Richtungen durcheinander gewürfelter Theile von *Calamodendron*. Was ich an gut erhaltenen verkieselten Stämmen von *Calamodendron* und *Arthropitys* sehe, ist folgendes: Es ist zunächst ein sogenanntes Mark vorhanden, welches jedoch häufig fehlt oder nur in Resten erhalten ist. An dieses schliesst sich der primäre Holzring, aus Tracheiden bestehend, an, an der nach der Peripherie hingekehrten Seite jeder Tracheidengruppe eine Phloëmregion führend. Getrennt werden die nach innen gegen das Mark keilförmig abgerundeten primären Holzbündel durch parenchymatisches Markgewebe. Nicht selten ist dieses, nicht selten auch das Phloëmgewebe zerstört, es entstehen dann die von BINNEY und WILLIAMSON als Luftcanäle gedeuteten Lücken. Die centrale Höhle, die Diaphragmen, die Luftgänge sind also Erhaltungszustände. An den primären Holzkörper schliesst sich der secundäre Holzkörper an; er ist durchsetzt von breiteren mehrreihigen und schmäleren einreihigen Markstrahlen, bei *Calamodendron* besteht er aus engen, gestreckten, radiär geordneten Holzfasern und weiteren gleichfalls radiär geordneten Tracheiden; dieser Gegensatz der Gewebeelemente bedingt die radiären Streifen des *C. striatum*. *Arthropitys* ist gleichartiger gebaut, und mag es unentschieden bleiben, ob dieser Umstand eine generische Trennung rechtfertigt oder nicht. Die Rinde kenne ich an verkieselten Exemplaren nicht. Es ist aber begreiflich, dass, wenn der Bau von *Calamodendron*, wie erwähnt, sich verhält, an der Aussenfläche Rippen hervortreten müssen und diese bei den verkieselten Exemplaren, deren organische Substanz in Kohle umgewandelt ist, besonders deutlich sind. Mit den verkieselten Exemplaren von Chemnitz stimmen aber jene des Plauen'schen Grundes überein, nur zeigen sie Netzfaser- und Tüpfelverdickungen der Tracheiden in der Regel schöner. Die Rinde kenne ich nur aus der Untersuchung der Exemplare des Plauen'schen Grundes. Ist sie an den Exemplaren erhalten, so tritt die Streifung weniger auffällig hervor, als wenn sie fehlt. Ist sie vorhanden, so besteht sie bei *Calamodendron* aus parenchymatischem Gewebe, jene von *Arthropitys* kenne ich nicht. Die Bewurzelung von *Calamodendron*, *Arthropitys*, sodann der *Calamiten*

kenne ich nicht, nach GRAND'EURY's Darstellungen ist sie eine sehr verschiedene. Der ganze Bau weist auf die Coniferen hin, ebenso die Verzweigung. Nichts erinnert an die sogenannten Gefässkryptogamen. Die angeblich dazu gehörigen Sporangienstände sind nicht im Zusammenhange beobachtet, sie sind daher auch kein Beweismaterial. Eine Vergleichung der Structur mit äusserlich verwandten Formen lässt sich leider nicht anstellen. Denn einerseits fehlen für die *Calamiten* die Nachweise ihrer Sporangienstände, andererseits auch ihrer Structur. Ich weiss nur, dass es *Calamiten* mit dünner Kohlenrinde gibt, dass *Calamitina* eine solche hat, ich kenne die Blätter der letzteren, ich kenne eine Anzahl Sporangienstände, deren Bau auf eine den lebenden Equiseten analoge Entwickelung hinweist; daraus schliesse ich, dass diese, namentlich die ersteren, einen unseren Equiseten analogen Bau gehabt haben. Man bedenke nur stets, dass dieselben morphologischen Entwickelungsgesetze, welche wir heute kennen, auch für die untergegangenen Pflanzenformen geltend waren.

FARNE.

NEUROPTERIS BRONGNIART.

3. *Neuropteris flexuosa* BRONGNIART.

Taf. XXXI, Fig. 3 d. f. Taf. XXXII, Fig. 1. 3. 3.a.

Neuropteris flexuosa BRONGNIART, *Veget. foss.* p. 239. tab. 65. fig. 2. 3. tab. 68. fig. 2. SCHIMPER, *Traité*, p. 434. HEER, *Flora foss. helvet.* p. 20. tab. II. fig. 1—7. tab. III. fig. 1—5. tab. IV. fig. 7—13. tab. V. fig. 2. 3.

Einzelne Fiederchen, sämmtlich unvollständig, mit meist schlecht erhaltener Nervatur. Bei der ausgedehnten Verbreitung dieser Art ist ihr Vorkommen im Osten von Asien nicht unwahrscheinlich.

4. *Neuropteris angustifolia* BRONGNIART.

Taf. XXXI, Fig. 3 b. 4 b. Taf. XXXII, Fig. 2.

Neuropteris angustifolia BRONGNIART, *Veget. foss.* p. 231. tab. 64. fig. 3. 4.

Die wenigen isolirten Fiederblättchen scheinen mir mit der von BRONGNIART gegebenen Darstellung am besten übereinzustimmen. Die Taf. XXXII. Fig. 4. 5 abgebildeten Fragmente eines Fiederblättchens gehören vielleicht zu *Neuropteris heterophylla* BRONGNIART (*Veget. foss.* p. 243. Tab. 71. 72. Fig. 2).

CYATHEITES GÖPPERT.

5. *Cyatheites unitus* GÖPPERT.

Taf. XXXIII, Fig. 5. 6. 7.

Cyatheites unitus GÖPPERT, BRONN, Index.
Pecopteris unita BRONGNIART, *Veget. foss.* I. p. 342. tab. 116. fig. 1—5. SCHIMPER, *Traité*, I. p. 505.
Stichopteris unita BRONGNIART, ZITTEL, Handbuch, II. p. 90.

Die drei abgebildeten Fragmente gehören, wie ich vermuthe, nach dem Durchmesser des Blattstieles dem mittleren Theil einer Fieder an. Auf der Unterseite

des einen Fragmentes liegen die Sori frei, bei den beiden anderen sind sie durch die verkohlte Blattsubstanz bedeckt. An den Soris ist jedoch weiteres Detail nicht zu sehen, es lässt sich nur ihre rundliche Form erkennen. Im Ganzen macht ihre Structur den Eindruck jener, welche GEINITZ als seiner Gattung *Stichopteris* angehörig bezeichnet hat. Ich habe die Fragmente als *Cyatheites unitus* GÖPPERT bezeichnet wegen der breiteren und stumpf abgerundeten Fiederabschnitte.

6. *Cyatheites Miltoni* GÖPPERT.

Taf. XXXIII, Fig. 4. 4 a.

Cyatheites Miltoni GÖPPERT, *syst. filic.* p. 324.
Pecopteris Miltoni BRONGNIART, *Veget. foss.* p. 342. tab. 115. SCHIMPER, *Traité*, I. p. 506.

Es liegt mir nur ein Fragment dieses Farnen vor, welches jedenfalls mit dem vorigen nicht identisch ist, da die wenigen vollständig erhaltenen Fiederabschnitte gegen die Spitze verschmälert und am Rande leicht gekerbt sind, sie aber ausserdem längliche Sori besitzen, welche aber gleichfalls kein Detail zeigen. Im Umriss sind sie jenen von HEER (*Flora foss. helv.* tab. VIII, fig. 5. 6) abgebildeten ähnlich, sie scheinen auf einem Seitenast des Secundärnervens zu stehen.

Zu einer dieser beiden Arten gehören wahrscheinlich die Bruchstücke von Blattstielen, welche Taf. XXXI, Fig. 3 e. Taf. XXXIII, Fig. 8. Taf. XXXIV, Fig. 2 abgebildet sind, deren Fläche die Spuren der Spreuhaare trägt, deren grösstes Exemplar (Taf. XXXIII, Fig. 8) der Basis des Blattstieles angehört, wie dies das breite Ende desselben beweist. Es ist etwas über 5 cm lang, an der Basis 2,5 cm breit.

MEGALOPTERIS SCHENK.

7. *Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK.

Taf. XXXII, Fig. 6. 7. 8. Taf. XXXIII, Fig. 1. 2. 3. Taf. XXXV, Fig. 6.

Folia late ovato-lanceolata integra leniter undulata, nervus primarius crassus supra sulcatus apicem versus tenuior, nervi secundarii angulo acuto egredientes oblique adscendentes arcuati, tertiarii obliqui anastomosantes.

Ein höchst ausgezeichneter Farn, leider nur in Fragmenten und unvollständig vorhanden, da die Basis und der obere Theil, mit Ausnahme der Spitze, fehlt. Das Blatt muss eine sehr bedeutende Grösse gehabt haben, da die halbe Breite des einen Fragmentes (Taf. XXXII, Fig. 6), dessen Rand vollständig erhalten ist, an dem unteren Ende vom Rande bis zum Mittelnerven 30 mm, an dem oberen Ende 58 mm misst. Die Länge der vorhandenen, ziemlich gut aneinander passenden, wahrscheinlich demselben Blatte angehörigen Bruchstücke beträgt über 45 cm, und, ist das Taf. XXXI, Fig. 3 c und Taf. XXXV, Fig. 6 abgebildete Bruchstück wirklich die Spitze des Blattes und nicht etwa ein verkümmertes Blatt, wie sie wenigstens an Culturexemplaren verwandter lebender Farne vorkommen, so hat das Blatt spitz geendet. Der Nervenverlauf ist nicht vollständig erhalten; ausser Zweifel ist der Verlauf der

Secundärnerven, die Tertiärnerven treten unter spitzem Winkel aus, und verbinden sich je ein unterer und ein oberer Ast zu einem Bogen. Zweifelhaft sind mir die Aeste dieser Tertiärnerven geblieben. An einzelnen Stellen schienen sie mir Anastomosen zu bilden, namentlich bei dem Taf. XXXV, Fig. 6 abgebildeten Fragment.

Die beiden auf Tafel XXXII, Fig. 7 und Tafel XXXIII, Fig. 3 abgebildeten Fragmente, welche zusammengehören, können nicht wohl Fragmente des oben beschriebenen Exemplares sein. Es ist mir zwar wahrscheinlich, dass sie der gleichen Art angehören, jedoch, wie es bei den Farnen mit ganzrandigen Blättern der Fall ist, eine mehr in die Breite, aber weniger in die Länge entwickelte Blattform derselben sind. Dafür spricht der mehr gebogene Verlauf der Secundärnerven, welcher in dieser Weise möglich ist, wenn das Blatt breiteiförmig war.

Die Blätter scheinen mir den Arten von *Polypodium* und *Acrostichum* mit ungetheilten Blättern der Form nach am nächsten zu stehen, hinsichtlich der Grösse überragen sie dieselben bedeutend.

Schliesslich sei bemerkt, dass auf einem Handstücke dieses Fundortes Fragmente einer der *Cyclopteris trichomanoides* BRONGN. ähnlichen *Cyclopteris* sich finden.

LEPIDODENDREEN.

LEPIDOPHYLLUM BRONGNIART.

8. *Lepidophyllum* sp.

Taf. XXXV, Fig. 5.

Ein Fragment, dessen Spitze und Basis fehlt, während die Ansatzstelle erhalten ist. Der Mittelnerv ist schmäler, die Blattfläche weniger breit, als bei *Lepidophyllum majus* BRONGNIART. Dem *Lepidophyllum caricinum* HEER (*Flora foss. arct.* Bd. IV. S. 14. Taf. III. Fig. 26., *Flora foss. helv.* S. 38, Taf. XVII. Fig. 1 b. 2—4) ist es durch den schmäleren Nerven verwandt, eine sichere Bestimmung scheint mir jedoch bei der Unvollständigkeit des Blattes nicht möglich.

CORDAITEEN.

CORDAITES UNGER.

9. *Cordaites principalis* GEINITZ.

Taf. XXXIV, Fig. 3. Taf. XXXV, Fig. 2. 3. 4.

Ich zähle die abgebildeten grösseren und kleineren Fragmente wegen des meist erkennbaren Nervenverlaufes, zwischen je zwei stärkeren Nerven zwei bis vier feine, zu der oben genannten Art.

XI. SHAU-TSHÓU-FU, Provinz Kwantung[1]).

Von diesem Fundort liegen mir Handstücke eines weichen, zerreiblichen, glimmerreichen, röthlichen (Eisen) oder graulichen (organische Substanz) Sandsteins vor, welche von zahlreichen zum Theil verkohlten, zum Theil in Eisenoxydhydrat umgewandelten, sehr zerstörten Pflanzenresten durchsetzt sind, deren Erhaltungszustand der Art ist, dass eine sichere Bestimmung nicht möglich ist. Was sich vielleicht sagen lässt, beschränkt sich darauf, dass es Wurzeln von Calamiten sind, da Spuren derselben vorhanden sind.

XII. TSING-KO-TSHWANG im Becken von Hsin-tai-hsiën, Provinz Shantung[2]).

Die meist sehr unvollständig erhaltenen Pflanzenreste dieses Fundortes, aus dem Hangenden der Steinkohle stammend, liegen theils in einem durch organische Substanz mehr oder weniger dunkel gefärbten Kohlenschiefer, theils in einem durch Eisen röthlich gefärbten sandigen Schieferthon; im ersteren Fall sind sie verkohlt, im letzteren Fall in Eisenoxydhydrat umgewandelt oder als intensiv gefärbte Abdrücke erhalten. Dass sie dem Carbon angehören, verräth sich auf den ersten Blick.

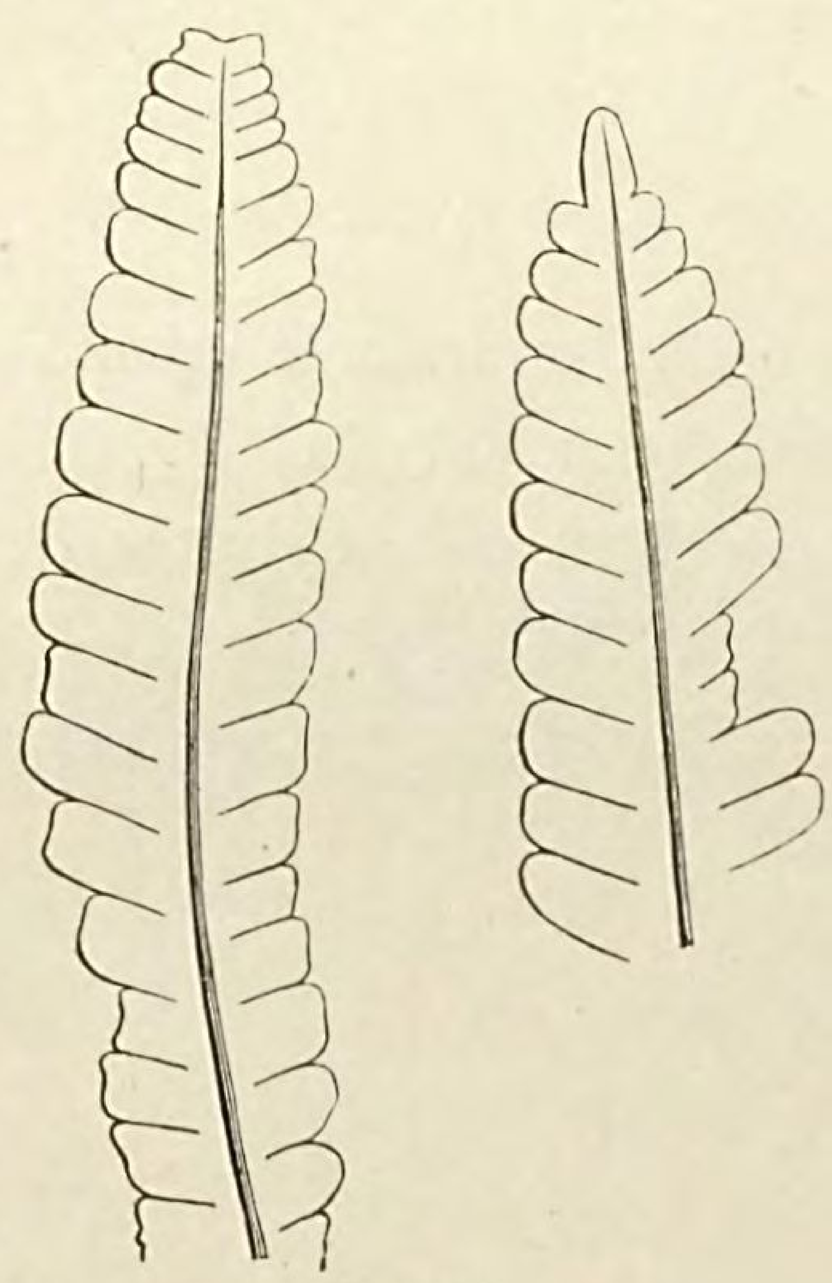


Fig. 14.

In dem dunkelgrau gefärbten Kohlenschiefer finden sich zunächst Trümmer von *Calamiten*, welche nicht näher zu bestimmen sind, da sie so wenig bezeichnende Charaktere besitzen, wie die übrigen mit ihnen zusammenliegenden Trümmer, welche vielleicht von *Cordaites*-Blättern herrühren. In dem röthlichen sandigen Schieferthon finden sich ähnliche bandartige Fragmente, welche wohl auch *Cordaiten* angehören, und Trümmer von Farnen. Auf vier Handstücken desselben Gesteins finden sich die Fragmente besser erhaltener Farnblätter, von welchen zwei so sehr verschoben und verdrückt sind, dass sich kaum die Identität mit den beiden anderen besser erhaltenen Exemplaren feststellen liess. Diese beiden anderen Exemplare sind allerdings

1) In der Nähe von Shau-tshóu-fu am Péi-kiang finden sich einige kleine, isolirte, technisch fast bedeutungslose Vorkommen von Steinkohle. Die Schichten sind wahrscheinlich von gleichem Alter mit der anthracitführenden Formation von Hunan. Thierische Reste fand ich gar nicht, von Pflanzen nur unbestimmbare Fragmente. — v. R.

2) Die Lagerungsverhältnisse in dem Becken von Hsin-tai geben keinen Anhalt für sichere Formationsbestimmung. Da dieselben ein postcarbonisches Alter nicht ausschlossen, und ein solches bei der ersten Durchsicht der Pflanzen vermuthungsweise ausgesprochen wurde, so ist im zweiten Band dieses Werkes mehrfach, wiewohl mit Vorbehalt, ein jüngeres Alter für die Schichten von Tsing-ko-tshwang angenommen. Dies ist nun zu berichtigen. — v. R.

in einem Erhaltungszustand, welcher keine ganz sichere Bestimmung zuliess, da jede Andeutung des Nervenverlaufs fehlt; es lässt sich aber vermuthen, dass es die Fiedern (Fig. 14) eines ziemlich grossen Farnblattes sind, dessen secundäre Fiedern fiederspaltig eingeschnitten waren und eine stumpfe Endfieder besassen. Die alternirenden länglichen Lappen sind stumpf abgerundet, sie berühren sich und stehen beinahe wagerecht ab. Abgesehen von der Grösse, erinnern sie an *Callipteridium orientale* (s. S. 212). Vielleicht sind sie auch damit identisch, gehören aber dann jedenfalls dem unteren Theil des Blattes an. Bei der unzureichenden Erhaltung der Blattfragmente verzichte ich auf eine nähere Bezeichnung.

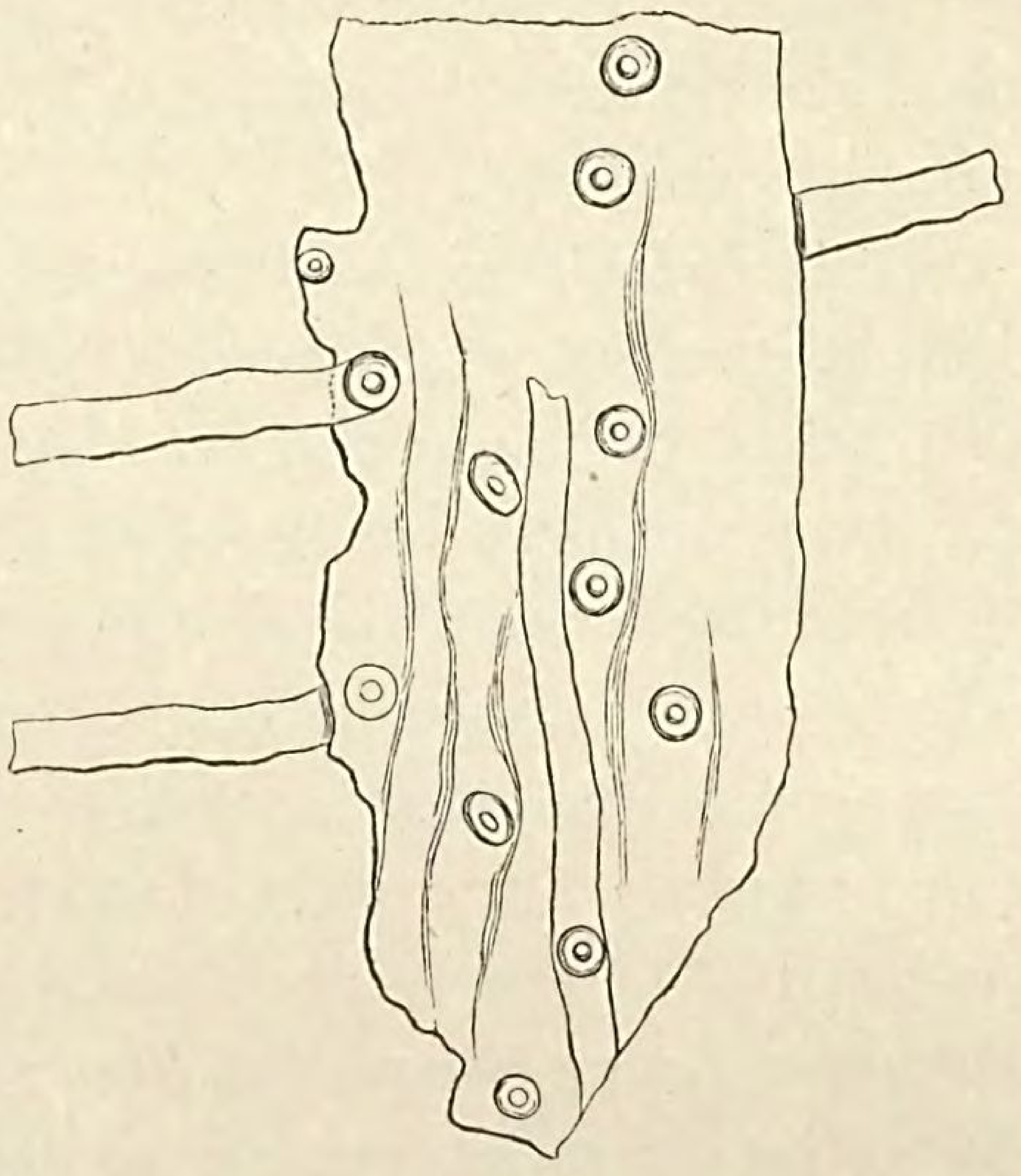


Fig. 15.

Der wichtigste Rest dieses Fundortes, welcher zugleich einen sicheren Anhalt zur Bestimmung des Alters dieser Schichten gibt, sind die Trümmer einer *Stigmaria* (Fig. 15), deren Wurzeln theilweise noch erhalten sind, deren Oberfläche die Narben der fehlenden Wurzeln und die zwischen ihnen längs verlaufenden Erhabenheiten der *Stigmaria ficoides* BRONGNIART zeigt. Diese Reste mögen hier so bezeichnet werden, wenn es auch nicht unwahrscheinlich ist, dass es sich vielleicht um eine andere Pflanze handelt. So lange wir einerseits den Zusammenhang der *Stigmarien* nur so weit kennen, dass sie die Rhizome von Sigillarien oder Lepidodendreen sind, andererseits der Versuch, sie in Arten zu sondern, bisher nicht geglückt ist, sondern es sich wesentlich um Erhaltungszustände oder Altersverschiedenheiten handelt, so lange als dies für die genauer und besser erhaltenen Exemplare anderer Fundorte gilt, mag es gestattet sein, die obige Bezeichnung auf die nur sehr unvollständig erhaltenen, aber sonst zweifellosen Fragmente anzuwenden.

SCHLUSSBEMERKUNG.

Die Kohlenlager China's gehören zwei verschiedenen Perioden an. Die einen verdanken ihren Ursprung einer carbonischen, die andern einer jurassischen Vegetation. Während aus der letzteren, wie sich später ergeben wird, einzelne Pflanzenreste schon früher bekannt geworden sind, sind solche aus der ersteren zuerst durch Herrn v. RICHTHOFEN's Reise näherer Kenntniss zugänglich gemacht, und umfassen die Sammlungen neben einer Anzahl weniger bedeutender Kohlenlager die wichtigsten und ausgedehntesten Kohlenfelder China's: nämlich diejenigen der Provinzen Shansi

und Hunan, welche durch die im Vorhergehenden erwähnten Fundorte Tshing-pu-shan (SS. 225—228) und Lui-pa-kóu (SS. 230—239) vertreten sind. Ebenso ist der Fundort Kai-ping in Tshili (SS. 216—224) von Interesse wegen des jetzt dort in grösserem Stil eröffneten Bergbaues. Die von diesen Orten stammenden Reste sind es auch, welche einigen Aufschluss zu geben geeignet sind über die Frage, ob es sich um ältere oder jüngere Kohlenbildungen handelt. Denn beinahe für alle übrigen Fundorte, mit Ausnahme des Kohlenfeldes von Pönn-hsi-hu, ist die Zahl der Pflanzenreste eine so geringe und die Erhaltung eine so unzureichende, dass ein sicherer Schluss auf ihre Altersstufe innerhalb der Carbonformation nicht zu ziehen sein wird.

Die Vertheilung der Pflanzenreste auf die einzelnen Fundorte erhellt am anschaulichsten aus nachstehender Tabelle (S. 244), in welcher das Zeichen ≻≺ in den drei letzten Columnen sich auf die betreffende Gattung, nicht auf die Art, bezieht.

Dass sämmtliche in derselben aufgeführte Pflanzenreste dem Carbon angehören, ist zweifellos. Für Tshung-king-fu und Shau-tshóu-fu ist hinsichtlich ihres Alters, wie ich glaube, nichts Näheres festzustellen, weil die von diesen Fundorten stammenden Pflanzenreste entweder überhaupt nicht sicher zu bestimmen, oder für eine bestimmte Etage nicht charakteristisch sind. Die Fundorte Ping-ting-shan bei Sai-ma-ki und I-tshóu-fu enthalten, der letztere neben *Stigmaria*-Resten eine *Palaeopteris*, der erstere eine *Rhacopteris*. Aus dem Vorkommen der beiden Farn-Gattungen, welche bis jetzt nur aus dem Culm bekannt sind, liesse sich auf ein höheres Alter dieser Kohlenfelder schliessen, welchem das Vorhandensein von *Stigmaria* nicht widersprechen würde, da diese ebenfalls im Culm vorkommt. Unbedingt kann indess dieser Schluss nicht gezogen werden; denn *Palaeopteris* findet sich in China ausserdem noch an zwei weiteren Fundorten, welche, wie ich glaube, jünger als Culm sind; sodann ist *Palaeopteris* eine Gattung, welche aus Formen besteht, deren Acten keineswegs abgeschlossen sind, und wäre es nicht unmöglich, dass die Gattung sich, wie *Rhacopteris elegans*, bis in eine spätere Zeit erhalten hat. Ueberdies darf man bei der bedeutenden räumlichen Ausdehnung der Kohlenbildungen eine durchgängige Uebereinstimmung der Vegetation der Kohlenbildungen China's mit jener anderer Kohlenbildungen nicht erwarten. Letzteres gilt auch für die Fundorte, von welchen eine reichlichere Ausbeute vorliegt. Unter ihnen zeichnet sich das Kohlenfeld von Kai-ping aus. Was diesen Fundort zunächst charakterisirt, ist das reichliche Vorhandensein von Gymnospermen, zufällig vielleicht, thatsächlich aber enthält die Sammlung von keinem Fundorte eine gleiche Manigfaltigkeit. Sämmtlich gehören sie jener Gruppe von Coniferen an, welche den Taxineen zunächst steht und den Ausgangspunkt der späteren Entwickelung dieser Gruppe bildet. Auch an *Lepidodendron*-Resten ist dieser Fundort reicher. Unter den Farnen ist eine *Odontopteris*, eine *Palaeopteris* und eine der als *Cyclopteris* beschriebenen Formen zu erwähnen. Das Kohlenfeld von Tshing-pu-shan theilt die Gattung *Palaeopteris* mit dem vorigen, ebenso *Cordaites*, *Sphenopteris*, *Calamites*; hinzu treten *Annularia* und *Callipteridium*. Das Kohlenfeld von Lui-pa-kóu zeichnet sich durch das Vorkommen von *Megalopteris*

und einer zweiten *Annularia* aus; *Neuropteris*, *Cordaites*, *Lepidophyllum* sind mit Kaiping gemeinsam. Das Kohlenfeld von Pönn-hsi-hu ist besonders bezeichnet durch das Vorkommen einer *Taeniopteris* und eines *Pterophyllum*.

Versuche ich eine Altersbestimmung festzustellen, so gehören *Neuropteris flexuosa*, *N. angustifolia*, *N. heterophylla*, *Lepidodendron Sternbergi*, *Lepidophyllum*, *Gingkophyllum*, *Dicranophyllum* der produktiven Steinkohle an. Die Gattungen *Annularia*, *Sphenophyllum*, *Callipteridium*, *Cyatheites*, *Cordaites Psygmophyllum*, *Rhabdocarpus*, *Samaropsis* reichen in das Perm hinein, zum Theil mit den Arten der produktiven Steinkohle; *Taeniopteris multinervia* und *Pterophyllum* gehören ausschliesslich dem Perm an. Die Mehrzahl der Arten der genauer bekannten Fundorte fällt also der productiven Steinkohle zu, und darf wohl der Ausspruch gewagt werden, dass die ausgedehntesten Kohlenfelder China's dieser Etage angehören. Es liegt in den Vorkommnissen der übrigen Fundorte, wie Yang-kia-fang, Langtiën, Shau-tshóu-fu und Tsing-ko-tshwang kein Grund vor, für sie ein anderes Verhältniss anzunehmen. Nur für das Kohlenfeld von Pönn-hsi-hu lässt sich die Ansicht, dass dasselbe jünger als die übrigen sei, begründen.

	Pönn-hsi-hu.	Sai-ma-ki.	I-tshóu-fu.	Kai-ping.	Yang-kia-fang.	Tshing-pu-shan.	Lang-tiën.	Tshung-king-fu.	Hwang-shi-kiang.	Lui-pa-kóu.	Shau-tshóu-fu.	Tshing-ko-tshwang.	Carbon.		
													Unter-	Mittel-	Ober- (Perm)
CALAMARIEAE.															
Calamites, Wurzeln	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Calamites, Stengel	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calamites Gigas?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Calamites	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
ANNULARIEAE.															
Annularia mucronata	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	×	×
Annularia maxima	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	×	×
FILICES.															
Sphenopteris tenuis	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sphenopteris sp.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Palaeopteris obovata	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Palaeopteris lanceolata	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Palaeopteris minor	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—
Rhacopteris sp.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×	—
Cyclopteris trichomanoides	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+?	—	—	—	+	—
Neuropteris flexuosa	+	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
Neuropteris angustifolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
Odontopteris sp.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
Callipteridium orientale	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+?	—	×	×
Cyatheites arborescens	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+
Cyatheites unitus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+
Cyatheites Miltoni	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+
Megalopteris nicotianaefolia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Taeniopteris multinervia	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
SPHENOPHYLLEAE.															
Sphenophyllum truncatum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
LEPIDODENDREAE.															
Lepidodendron Sternbergi	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidophyllum minus	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Lepidophyllum hastatum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Lepidophyllum sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	×	—
Stigmaria ficoides	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
GYMNOSPERMAE.															
Cordaites principalis	+	—	—	+	—	+	—	—	—	+	—	—	—	+	+
Cordaites sp.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
Rhabdocarpus densus	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	×	×
Rhynchogonium prunoides	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Samaropsis affinis	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
Psygmophyllum angustilobum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	×
Gingkophyllum sp.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Dicranophyllum latum	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Dicranophyllum angustifolium	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—
Conchophyllum Richthofeni	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpolithus ovatus	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpolithus sphaericus	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pterophyllum carbonicum	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	×

ZEHNTE ABHANDLUNG.

JURASSISCHE PFLANZEN.

VON HERRN **A. SCHENK** IN LEIPZIG.

Hierzu Tafel XLVI—LIV.

Die im Folgenden beschriebenen Pflanzenreste aus der Juraformation stammen von den nachbenannten Fundorten:

I. Tumulu, auf mongolischem Gebiet, unweit der Grenze von Shansi.
II. Hsi-ying-tszĕ, nahe dem vorigen Ort.
III. Pa-ta-tshu, westlich von Peking, Provinz Tshili.
IV. Tshai-tang, westlich von Peking, Provinz Tshili.
V. Ta-tung-fu, Provinz Shansi.
VI. Kwang-yuĕn-hsiĕn, im nordöstlichen Theil der Provinz Sz′-tshwan.
VII. Kwéi-tshóu am Yang-tszĕ, im westlichen Theil der Provinz Hupéi.
VIII. Japan, Fundort unbekannt.

I. TUMULU, Mongolei[1].

Die Pflanzenreste dieses Fundortes sind sämmtlich verkohlt und sind entweder, da die Kohle meist verloren gegangen ist, als dunkler gefärbte Abdrücke auf einem thonigen feinkörnigen Sandstein erhalten, oder sie liegen in einem durch organische Substanz tief schwarz gefärbten Thonschiefer, in welchem Falle die Kohle erhalten ist, so bei *Asplenium argutulum*.

1) Tumulu liegt ungefähr 114° 2′ O. v. Gr. und 40° 57′ N., 55 geogr. Meilen (60 = 1°) WNW von Hsüĕn-hwa-fu und 65 g. M. NNO von Ta-tung-fu, jenseits der Grossen Mauer. Der Fundort, welcher Bd. II dieses Werkes S. 352 erwähnt ist, wurde von mir nicht besucht. Die Versteinerungen sind von meinem Dolmetscher SPLINGAERT nach unserer gemeinsamen Reise gesammelt und mir von ihm übersandt worden, wofür ich ihm gern an dieser Stelle meinen Dank abstatte. — v. R.

FARNE.

ASPLENIUM L.

1. *Asplenium whitbyense* HEER.

Tafel XLVI, Fig. 5. 6. 7. Tafel XLVII, Fig. 3. 4. 5. Tafel XLVIII, Fig. 1. 2. 3. 4. Tafel XLXIX, Fig. 4. a. 6. b.

Von dieser Art liegen mir nur kleine Fragmente der Blätter vor, welche jedoch an der Identität der von LINDLEY als *Pecopteris whitbyensis* aus dem englischen Oolith beschriebenen Art nicht zweifeln lassen. Es sind Stücke aus der Mitte des Blattes, so Taf. XLVI, Fig. 5. 7. Taf. XLVII, Fig. 3. 4. Taf. XLVIII, Fig. 1. 3. 4, oder von der Spitze der Fiedern, so Taf. XLVI, Fig. 6 und Taf. XLIX, Fig. 6. b. Dagegen ist das Taf. XLVIII, Fig. 2 abgebildete Stück der Spitze des Blattes angehörig, Taf. XLVII, Fig. 5 gehört mehr der oberen Region des Blattes an, jedenfalls aber zu *Asplenium whitbyense*, wie namentlich die rechte Seite des Blattfragmentes zeigt. Sämmtliche Exemplare gehören zu der von HEER unterschiedenen Varietät *tenue*, der *Pecopteris tenuis* BRONGN. An manchen Exemplaren ist der Rand der Fiederchen ausgebrochen, so dass dieser wie gezähnelt aussieht. Die Nervatur ist an beinahe allen Exemplaren ungenügend erhalten.

2. *Asplenium argutulum* HEER.

Tafel XLVI, Fig. 2. 3. 4. Tafel XLVII. Fig. 1. 2.

Asplenium argutulum HEER, Beiträge zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, 1877, S. 41, Taf. III, Fig. 7. S. 96. Taf. XIX, Fig. 1—4.

Folia bipinnata, pinnae oblongae acuminatae alternae, pinnulae contiguae integrae basi lata sessiles patentes quandoque subfalcatae lineares acutae, inferiores alternae longiores, superiores breviores et oppositae, nervi secundarii furcati, in pinnulis inferioribus dichotomi ramis furcatis.

Der vorausgehenden Art nahestehend und mit der von HEER abgebildeten Art aus Ostsibirien und vom oberen Amur im Wesentlichen übereinstimmend. Es sind Bruchstücke eines doppelt, vielleicht aber auch dreifach gefiederten Blattes, dessen Fiedern schief aufrecht stehen und alterniren; die Fiederchen stehen dicht aneinander, alterniren in den unteren Theilen der Fiedern, nach oben sind sie beinahe gegenständig. Nur selten sind sie etwas gekrümmt, meist sind sie gerade, abstehend, spitz; die unteren sind 16 mm lang, 3 mm breit, die oberen 5—6 mm lang, 2 mm breit. Der ziemlich lange Blattstiel des Taf. XLVI, Fig. 2 und Taf. XLVII, Fig. 1 abgebildeten Exemplars ist in der Mitte gefurcht und gehört, wie die Taf. XLVI, Fig. 3. 4 abgebildeten Fragmente, der Mitte des Blattes an. Sämmtliche Exemplare gehören der var. *tenuis* an.

CYCADEEN.

ANOMOZAMITES SCHIMPER.

3. *Anomozamites* sp.

Taf. XLVI, Fig. 6 a.

Von dieser Art liegt mir nur das abgebildete Fragment vor, welches bei seiner Unvollständigkeit keine sichere Bestimmung zulässt. Ungeachtet der unzureichenden

Erhaltung glaubte ich das Bruchstück erwähnen zu müssen, da diese Cycadeenform in der Periode vom Lias bis in den Wealden sehr verbreitet und sie dem von HEER (Beiträge zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, S. 103, Taf. XXV, Fig. 1) beschriebenen und abgebildeten *Anomozamites angulatus* verwandt, wenn nicht mit ihm identisch ist. Da sich bei dem vorliegenden Fragment weder die Theilung, noch die Form der Fiedern feststellen lässt, so mag es dahingestellt sein, ob die in den Jurabildungen des oberen Amur vorkommende Art mit jener China's identisch ist. Ich muss mich darauf beschränken, nachzuweisen, dass diese Cycadeenform den Jurabildungen China's nicht fehlt. Gesellschaftlich mit *Asplenium whitbyense* HEER.

PTEROPHYLLUM BRONGN.

4. *Pterophyllum Richthofeni* SCHENK.

Taf. XLVII, Fig. 7. Taf. XLVIII, Fig. 5. 6. 8.

Folia profunde pinnatifida, segmenta sessilia lanceolata oblique erecta integra, basi latiora, apicem versus attenuata obtusa, superiora longiora, inferiora breviora, nervi simplices, rarissime dichotomi angulo recto egredientes.

Dem *Pterophyllum lancilobum* HEER (Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, S. 104, Taf. XXV, Fig. 7. 8) verwandt, von diesem aber, wie ich glaube, verschieden. Die Fiedern sind bei der aus China stammenden Art schmäler, namentlich im unteren Theil des Blattes. Vollständiger ist wohl nur das auf Tafel XLVIII, Fig. 8 abgebildete 55 mm lange Blatt, welchem jedoch die Basis ebenfalls fehlt. Die Fiedern stehen schief aufrecht, sie sind an der Basis breiter, verschmälern sich gegen die Spitze, die oberen sind länger, die unteren kürzer, die Breite der ersteren beträgt 7 mm, jene der letzteren 3 mm, bei einer Länge von 22 bis 6 mm. Eine ähnliche verwandte Form, *Pterophyllum Brongniarti* (*Dioonites Brongniarti* SCHENK, Wealdenflora, p. 34, Tafel IX, Fig. 2. 2[a], SCHIMP. *Traité* III, p. 551), kommt im Wealden vor. Die beiden Taf. XLVIII, Fig. 5. 6 abgebildeten Blattfragmente glaube ich mit dieser Art vereinigen zu sollen. Allerdings sind sie durch ihre an der Spitze stumpf abgerundeten Fiedern des unteren Theils des Blattes verschieden, die oberen Fiedern möchten aber ergänzt wohl wenig von jenen der oben erwähnten Art abweichen, und somit die Blätter zu dem Formenkreis derselben Art gehören. Die Blattfragmente liegen mit *Asplenium whitbyense* zusammen.

5. *Pterophyllum aequale* BRONGNIART.

Taf. XLVIII, Fig. 7.

Pterophyllum aequale BRONGNIART, NATHORST, *Floran vid Höganäs och Helsingborg*, p. 18, tab. 11, fig. 13. *Floran vid Biuf*, II, p. 67, tab. 15, fig. 6—10.

Folia pinnata, pinnae patentissimae subfalcatae alternae late-lineares aequilatae, nervi simplices tenues.

Ebenfalls nur das Fragment eines Fiederblattes, dessen Fiedern sämmtlich

unvollständig sind. Die Fiedern sind 5—7 mm breit, sie stehen wagerecht ab, sind etwas sichelförmig gekrümmt und nahezu von gleicher Breite, so viel von ihnen vorliegt. Ich halte das Fragment für nicht verschieden von oben genannter Art, um so weniger, als die Abbildungen NATHORST's zum Theil sehr gut mit ihm übereinstimmen. Verwandt ist ausserdem die Art mit *Pterophyllum Sensinovianum* HEER (Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, S. 105, Taf. 24, Fig. 8). Von diesem unterscheidet es sich durch die etwas sichelförmig gekrümmten, etwas schmäleren und wohl auch längeren Fiedern.

PODOZAMITES FR. BRAUN.

6. *Podozamites gramineus* HEER.

Taf. XLIX, Fig. 2. 3.

Podozamites gramineus HEER, Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, 1877, S. 46, Taf. IV, Fig. 13; 1878, S. 21, Taf. VI, Fig. 1—3. 8 c. HEER, Nachträge 1880, S. 10, Taf. I, Fig. 8 a.

Folia linearia angustissima acuminata 3—4 *mm lata.*

Die Blätter liegen mir in einzelnen Fiedern, und diese nur in Fragmenten vor, welche zum Theil der Spitze, meist aber dem mittleren Theil des Fiederblattes angehören. Sie stimmen mit den Angaben und Abbildungen von HEER gut überein. Nerven sind kaum wahrnehmbar, da die Kohle beinahe vollständig fehlt.

7. *Podozamites lanceolatus* HEER.

Taf. XLIX, Fig. 4. 5.

Podozamites lanceolatus HEER, Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, 1877, S. 45, Taf. I, Fig. 3 a; S. 106, Taf. XXIII, Fig. 1 c, 4 a. b. c. Taf. XXVI, Fig. 2—10. Taf. XXVII, Fig. 1—8. — 1878, S. 6. 20, Taf. V, Fig. 1—11. SCHMALHAUSEN, Beitr. zur Juraflora Russlands, S. 29, Taf. V, Fig. 3. 4. 5 c. FEISTMANTEL, *Fossil Flora of Jabalpour group*, p. 11. tab. III. fig. 7—14. tab. IV, fig. 1—10. GEYLER, Fossile Pflanzen der Juraformation Japans, S. 228, Taf. XXXII. XXXIII. XXXIV.

Die sämmtlichen Fiederblätter gehören zu der von HEER unterschiedenen var. *latifolia*, einzelne Fragmente schmälerer Fiedern mögen vielleicht auch zu einer der übrigen Formen gehören. Zwischen ihnen liegen Bruchstücke der Fiedern von *Podozamites gramineus* HEER, wie auch zwischen Fiedern der letzteren Art jene von *Podozamites lanceolatus* var. *intermedius* liegen (Taf. XLIX, Fig. 2). Die Breite der Fiedern beträgt in der Mitte 15—18 mm. Vergl. auch HEER, Beitr. zur foss. Flora Spitzbergens, 1877, S. 34 u. ff., wo sich derselbe über den Werth der Gattung *Podozamites* ausspricht und zu dem Schluss kommt, dass dieselben den Fiedern von *Zamia* entsprechen, wie ich dies seiner Zeit in der fossilen Flora des fränkischen Rhät ausgesprochen habe.

CONIFEREN.

ELATIDES HEER.

8. *Elatides chinensis* SCHENK.

Taf. XLIX, Fig. 6 a.

Folia sparsa spiraliter posita plana linearia obtusa breviter petiolata, 10 *mm longa*, 2 *mm lata*.

Ein kleines Zweigfragment, welches ich mit *Elatides* bezeichne, sich aber von den bei HEER, Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, S. 79, Taf. XIV, Fig. 6 als *E. falcata* abgebildeten und beschriebenen Zweigfragmenten unterscheidet. Ich habe deshalb keine andere Bezeichnung gewählt, weil die von HEER gegebene zugleich die Verwandtschaft der fossilen Reste mit jenen Abtheilungen der Gattungen *Pinus*, welchen sie am nächsten stehen, *Abies*, *Tsuga*, bezeichnet. Die Blätter lassen nur eine leise Spur eines Mittelnerven erkennen, und könnten die beiden neben dem Zweige und zwischen den Blättern liegenden Saamen, deren einer einen Flügel besitzt, wohl zu dem Zweige gehören. Auf demselben Stück liegt noch bei b ein Fragment des *Asplenium whitbyense* HEER, zu welchem vielleicht auch das andere Fragment gehört, sodann die Abdrücke zweier Stammfragmente (c. d.), von welchen ich es wegen ihrer Unvollständigkeit dahingestellt sein lasse, ob sie als Reste eines Nadelholzes zu betrachten sind.

II. HSI-YING-TSZĔ, Mongolei[1]).

Von diesem Fundort liegen mir einige Bruchstücke von in Kohle umgewandelten Pflanzen in einem durch organische Substanz schwarz gefärbten Schieferthon vor. Unter den Pflanzenresten sind am zahlreichsten vorhanden Stengelreste, welche das Gestein nach allen Richtungen durchsetzen, leider aber in einem Erhaltungszustand, der eine sichere Bestimmung kaum zulässt. Sie sind gerippt, zuweilen glaubt man eine Gliederung zu sehen, ebenso an diesen Stellen schmale Blätter, jedoch lässt sich dies nicht mit Sicherheit sagen. Zahlreiche kleine Fetzen einer *Clathropteris* liegen dazwischen, zuweilen kaum erkennbar. Die Pflanzen, welchen diese Reste angehört haben, sind ohne Zweifel durch Verwesung bis auf wenige Reste zerstört worden, und ist dies der Grund der dunklen Farbe des Gesteins. Vielleicht gehören die Fragmente einer *Phyllotheca* an, möglicher Weise aber auch einer mit *Ephedra* verwandten Pflanze, da sie mit dem von HEER abgebildeten

1) Die Missionsstation Hsi-ying-tszĕ liegt 10 g. M. NW von Tumulu. Die Pflanzen sammelte ich in geringer Entfernung südöstlich von dem Ort. S. Bd. II, S. 352. — v. R.

Ephedrites antiquus (Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, 1877, S. 82, Taf. XV, Fig. 1 a) Aehnlichkeit haben.

Einen nicht viel besseren Erhaltungszustand zeigt ein kleiner Coniferenzweig, welcher als solcher sicher zu erkennen ist und nach dem, was sich von Blättern nachweisen lässt, wahrscheinlich mit dem oben beschriebenen *Elatides chinensis* identisch ist.

Am besten ist das Bruchstück eines Farnblattes erhalten, auf welches ich näher eingehe.

FARNE.

CLATHROPTERIS.

Clathropteris sp.

Taf. LI, Fig. 1.

Es liegt mir das abgebildete Bruchstück eines Blattes und dessen Gegenplatte vor. Die stärkeren Nerven sind erhalten, ihr Verlauf lässt vermuthen, dass das Bruchstück aus der Region über der Basis stammt. Aus diesen drei stärkeren dichotomen Nerven treten die zarteren Seitennerven unter einem rechten Winkel aus, um die für *Clathropteris* charakteristischen quadratischen Maschen zu bilden, in welche dann die weiteren Verzweigungen eintreten, von welchen Verzweigungen aber kaum eine Spur erhalten ist. Bei der Unvollständigkeit des Blattes halte ich es nicht für angemessen, das Fragment näher zu bezeichnen, da der Erhaltungszustand es nicht erlaubt zu entscheiden, ob das Blatt einer der bekannten Arten, wie *Clathropteris platyphylla* BRONGN., oder einer bisher unbeschriebenen Art angehört.

III. PA-TA-TSHU, westlich von Peking[1]).

Die von diesem Fundort herrührenden Pflanzen liegen in einem graulich-weissen, weichen, mit dem Messer schneidbaren Thonschiefer, und sind die Abdrücke durch Eisen schwach gelblich gefärbt. Es sind nur wenige bestimmbare Arten, da die Mehrzahl der Handstücke durch Eisen gefärbte Abdrücke von ziemlicher Breite aufweist, welche ohne Zweifel pflanzlichen Ursprungs sind, aber durchaus kein Detail zeigen, weshalb sie mit Stillschweigen übergangen werden können.

1) Die Tempelgruppe Pa-ta-tshu liegt in geringer Entfernung westlich von Peking, an einem südlichen Ausläufer der Tempelhügel. Bei der Beschreibung, Bd. II, S. 312, habe ich den sehr bedauerlichen Irrthum begangen, die Pflanzen dieses Fundortes für carbonisch zu erklären, und zwar angeblich auf Grund der damals vorläufigen Bestimmungen von Herrn Hofrath SCHENK. Es scheint, dass er in Folge einer Verwechslung der Nummern, mit denen damals die Fundorte bezeichnet waren, durch mich selbst veranlasst worden ist. Das Versehen ist um so mehr zu bedauern, als die Richtigstellung von wesentlichem Einfluss auf die Erklärung des dortigen Schichtenbaues sein muss. — V. R.

CYCADEEN.

PODOZAMITES FR. BRAUN.

1. *Podozamites lanceolatus* HEER.

Taf. L, Fig. 1—6.

Die Blätter dieser Art scheinen an diesem Fundort ziemlich zahlreich vorzukommen, da mehr als die Hälfte der Handstücke, welche bestimmbare Pflanzenreste enthalten, ihr angehören. Durchgängig sind es einzelne Fiederblätter. HEER hat (Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes. 1877. S. 106. Taf. XXIII. Fig. 1 c. 4 a. b. c. Taf. XXVI. Fig. 1—10. Taf. XXVII. Fig. 1—8) die von ihm mit *Podozamites lanceolatus* vereinigten Formen, welche früher als eigene Formen bezeichnet wurden, wie *P. distans*, *Haueri*, *Eichwaldi*, näher besprochen und die Vereinigung der rhätischen Formen mit jenen des Jura begründet, nachdem ich früher schon die im Rhät vorkommenden Formen vereinigt hatte. Ueberblickt man die zahlreichen von HEER abgebildeten Formen und vergleicht man mit ihnen die aus dem Jura und Rhät stammenden Fiederblätter, so wird man sich schwer der Ueberzeugung verschliessen können, dass eine Trennung der Blätter des Jura und Rhät nur dann durchführbar ist, wenn andere Anhaltspunkte, als sie in den Blättern gegeben sind, vorliegen. Ich habe deshalb die von HEER vorgeschlagenen Formen angenommen und die Taf. L, Fig. 5 a, Fig. 6 als var. *distans*, Taf. L, Fig. 2 als var. *latifolia*, Taf. L, Fig. 3 als Fiederspitze von var. *Eichwaldi*, Taf. L, Fig. 4 als var. *intermedia* bezeichnet. Die Taf. L, Fig. 1 abgebildete Fieder, welche in Mehrzahl auf der Taf. L, Fig. 5 abgebildeten Platte liegt, stellt kürzere Fiedern dar, welche schwerlich von den anderen Formen zu trennen sind, da bei den Cycadeen häufig die unteren, wie oberen Fiedern kürzer sind. Ich bezeichne sie als var. *brevis*. Sie unterscheidet sich von den anderen durch die geringe Länge und die kurze Spitze ihrer Fiedern.

CONIFEREN.

CZEKANOWSKIA HEER.

2. *Czekanowskia rigida* HEER.

Taf. L, Fig. 7.

Czekanowskia rigida HEER, Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, 1877, p. 70. Taf. V, Fig. 8—11. Taf. VI, Fig. 7. Taf. X, Fig. 2 a, p. 116. Taf. XX, Fig. 3 d. Taf. XXI, Fig. 6 e. 8. HEER, Beitr. 1878, p. 7, Taf. I, Fig. 16. 17, p. 26. Taf. V, Fig. 3 b. c. HEER, Nachträge zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, 1880, p. 19, Taf. VI, Fig. 7—12. SCHMALHAUSEN, Beiträge zur Juraflora Russlands, p. 36. Taf. V, Fig. 2 e. 6 a. 7. Taf. VI, Fig. 7, p. 86. Taf. XV, Fig. 3 a. Taf. XVI, Fig. 16. 17.

Folia erecta dichotoma, laciniae angustae lineares repetito-furcatae.

Die mit *Trichopitys* verwandte Gattung *Czekanowskia* HEER ist im Jura Ostsibiriens und des Amurlandes sehr verbreitet. Die mir vorliegenden Blätter erinnern sogleich an die oben genannte Art, wenn auch allen mir vorliegenden Exemplaren, von welchen ich das vollständigste abbilde, die Kurztriebe fehlen, an welchen die

wiederholt gabeltheiligen Blätter zu einem Büschel vereinigt stehen. Die Lappen der Blätter sind 1 mm breit, das grösste der mir vorliegenden Blätter ist 55 mm lang; sie liegen dicht beisammen auf der Platte, dessenungeachtet lassen sich die Gabelungen einzelner leicht erkennen. Die Nerven sind nur an einem einzigen Fragment zu sehen, bei allen übrigen dagegen nicht. Unter den von HEER beschriebenen zahlreichen Blättern stimmen die von mir untersuchten mit den Taf. V, Fig. 11 abgebildeten am meisten überein. Die Nervatur ist dieselbe wie in jener Abbildung.

ELATIDES HEER.

3. *Elatides cylindrica* SCHENK.

Taf. L, Fig. 8.

Wie erwähnt, bezeichnet HEER mit diesem Namen Zweige und Zapfen oder auch Blüthenstände, welche mit den gleichen Theilen von Tannen Aehnlichkeit haben. Unter den bei Pa-ta-tshu gesammelten Pflanzenresten finden sich nicht wie bei Tumulu und Hsi-ying-tszĕ Zweigfragmente, wohl aber ein durch Eisen gelb gefärbter Abdruck eines cylindrischen, plattgedrückten gestielten Blüthenstandes oder Zapfens (Taf. L, Fig. 8), welcher leider ein so unzureichendes Detail zeigt, dass sich darüber mit Sicherheit Nichts sagen lässt. Seinem Umriss nach und wegen des Stieles möchte ich ihn jedoch eher für einen männlichen Blüthenstand, als für einen Zapfen oder weiblichen Blüthenstand halten, welche beide wol einen tieferen Abdruck hinterlassen hätten. Ob er zu den von den oben genannten Fundorten stammenden Zweigen in einer Beziehung steht, muss unentschieden bleiben. Wenn ich ihn als *Elatides cylindrica* bezeichne, so geschieht dies nur, um ihn von den übrigen zu unterscheiden. Mit den von HEER als *Elatides* beschriebenen Zapfen und Blüthenständen ist er nicht identisch, am nächsten steht er *E. Brandtiana* (HEER, Beitr. 1877, p. 78, Taf. XIV, Fig. 3. 4), welchem er durch die schlanke Form ähnlich ist. Auch an *Schidolepium* (HEER, Nachtr. zur Juraflora, p. 26, Taf. VIII, Fig. 5—12) erinnert er durch seinen Umriss.

IV. TSHAI-TANG, Provinz Tshili[1]).

Von dieser Localität stammt ein Theil der von PUMPELLY gesammelten und durch NEWBERRY (*Smithsonian Contrib.* Vol. 15, p. 119 ff.) beschriebenen Pflanzen-

1) Die Versteinerungen wurden zwischen dem Dorf Ma-ling und der Ta-tsau-Grube gesammelt, $2^1/_2$ g. M. SW von Tshai-tang, welches ungefähr 32 g. M. westlich von Peking liegt. S. Bd. II, S. 298 (Schichtgruppe No. 47) und S. 303. — v. R.

reste. Der Fundort wird Chaitang genannt und ausserdem noch Sanyü bei Chaitang erwähnt. Die von PUMPELLY gesammelten Pflanzenreste sind nach den Bestimmungen von NEWBERRY: *Sphenopteris orientalis*, *Hymenophyllites tenellus*, beide wohl zu *Thyrsopteris* gehörig, *Pterozamites sinensis*, *Taxites spathulatus* und, da der Fundort Piyünz hierher zu ziehen ist, auch *Pecopteris whitbyensis*, das *Asplenium whitbyense* HEER, diese weit verbreitete Art des braunen Jura.

Die Pflanzenreste sind verkohlt und kommen in einem harten, spröden, dunkelbraunen, eisenhaltigen Thonschiefer vor. Alle mir vorliegenden Exemplare sind unvollständig erhalten. Es ist der einzige Fundort, von welchem ich die fertilen und sterilen Fiedern eines Farnen untersuchen konnte.

FARNE.

ASPLENIUM L.

1. *Asplenium whitbyense* HEER.

Taf. LII, Fig. 1—3.

Asplenium whitbyense HEER, Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes. 1877. p. 38. Taf. I. Fig. 1 c. Taf. III. Fig. 1—6. p. 94. Taf. XIV. Fig. 8. Taf. XX. Fig. 1. 6. Taf. XXI. Fig. 3. 4. Taf. XXII. Fig. 4 g. 9 c. Beitr. 1878. p. 3. 15. Taf. II. Fig. 14—17. Nachtr. p. 7. SCHMALHAUSEN, Beitr. zur Juraflora Russlands, p. 17. Taf. II. Fig. 1—10. Taf. XIV. Fig. 4. 5.

Pecopteris whitbyensis BRONGNIART, végét. foss. p. 321. tab. 109. fig. 2—4. LINDL. et HUTT. II. p. 145. tab. 134. NEWBERRY, *Smithson. Contrib.* Vol. 15. p. 122. tab. 9. fig. 6.

Cladophlebis whitbyensis BRONGNIART, *Tableau*, p. 25. SAPORTA, *Flor. jur.* I. p. 302. SCHIMPER, *Traité*. III. p. 505.

Alethopteris whitbyensis GÖPPERT, *Syst. filic.* p. 304. SCHIMPER, *Traité*. I. p. 564. FEISTMANTEL, *Fossil flora of Jubalpur group*. p. 87. tab. II. fig. 2—7. FEISTMANTEL, *Fossil flora of Kach*. p. 22. tab. III. fig. 1—4.

Alethopteris indica FEISTMANTEL, *Fossil flora of Rajmahalhills*. p. 37. tab. 36. fig. 4 a. tab. 46. fig. 3—4.

Pecopteris indica OLDHAM et MORRIS, *Foss. flora of Rajmahalhills*. p. 47. tab. 27.

Pecopteris tenuis BRONGNIART, *Végét. foss.* p. 322. tab. 110.

Dieselbe Form, welche an dem früher genannten Fundort (Tumulu) vorkam, liegt auch von diesem vor, die var. *tenuis*, jedoch in besser erhaltenen Exemplaren. Ich finde indess, dass die die Fiederchen trennende Bucht nicht immer abgerundet, sondern auch spitz ist; die secundären Nerven sind jedoch bei dieser Form beinahe stets wiederholt gabeltheilig. Charakteristisch ist auch für diese Form, wenn sie erhalten ist, die dünne Kohlenrinde; wenn nicht, der leichte Eindruck, den sie zurücklässt, und deshalb die deutlichen Nerven. Bei ihrer grossen Verbreitung ist sie eine der charakteristischen Pflanzen des Jura, welche mir auch von der Expedition des Grafen SZÉCHENYI von mehreren Fundorten vorliegt.

THYRSOPTERIS KUNZE.

2. *Thyrsopteris orientalis* SCHENK.

Taf. LII, Fig. 4. 7.

Folia pinnata, pinnae alternae lineares profunde pinnatifidae, pinnulae basi rachim secus decurrentes ovato-lanceolatae acutae incisae apice dentatae, lacinulae lineares, nervi angulo acuto egredientes dichotomi.

Dieser Farn liegt mir in einem grösseren und zwei kleineren Blattfragmenten vor. Das grössere vollständigere Fragment hebt sich von dem dunklen Gestein wenig ab, und habe ich die meisten Details den kleineren Exemplaren entnommen, namentlich dem abgebildeten Fragment einer secundären Fieder. Das Blatt ist ohne Zweifel ein dreifach gefiedertes gewesen. Ich vermuthe, dass das Blatt mit NEWBERRY's *Sphenopteris orientalis* identisch ist, da zwischen dem mir vorliegenden Exemplar und NEWBERRY's Abbildung (*Smithsonian Contrib.* Vol. 15. p. 122. tab. 9. fig. 1. 1 A) eine gewisse Aehnlichkeit sich findet und, wenn ihm ein gleicher Erhaltungszustand vorlag wie mir, in der Auffassung der Contur wohl Differenzen möglich sind. Ausser Frage scheint mir zu sein, dass beide Farne zu *Thyrsopteris* zu ziehen sind; eine Vergleichung der von HEER in Ostsibirien nachgewiesenen Arten, der *Thyrsopteris Murrayana* und *Th. Maakiana*, insbesondere der ersteren, lässt darüber kaum zweifeln. Leider fehlen fertile Wedelstücke, welche die Frage definitiv lösen würden.

DICKSONIA L'HERIT.

3. *Dicksonia coriacea* SCHENK.

Taf. LI, Fig. 2. Taf. LII, Fig. 5. 6.

Folia bipinnata, pinnae lineares acuminatae alternae, pinnulae ovatae acutae alternae contiguae margine dentatae.

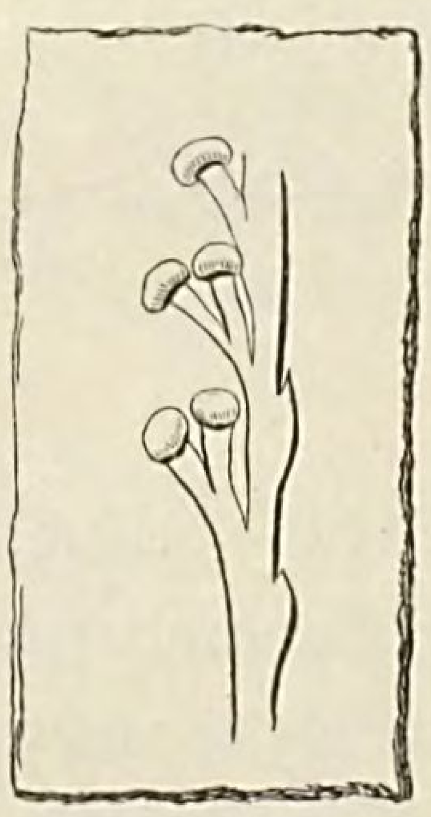


Fig. 1.

Mit diesen sterilen Fiedern kommen Fragmente fertiler Fiedern vor, welche mit den fertilen Fiedern (Taf. LI. Fig. 2) von *Thyrsopteris* Aehnlichkeit haben, aber bei näherer Untersuchung sich als die Fragmente einer sporangientragenden Fieder von *Dicksonia* erweisen, da das Indusium dasselbe wie bei der letzteren Gattung ist (vergl. nebenstehende Fig. 1). HEER hat (Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, 1877. S. 33. Tab. II. Fig. 7) eine *Dicksonia clavipes* beschrieben und abgebildet, welche mit der chinesischen Art verwandt ist, aber sich durch die grösseren Sori und breiteren Fiedern unterscheidet. Wie die von HEER beschriebene ist auch die chinesische mit *Dicksonia Culcita* L'HERIT. verwandt. Es ist möglich, dass die sterilen und fertilen Fiedern zusammengehören.

Das Blatt ist wohl dreifach gefiedert und, nach dem tiefen Abdruck zu schliessen, ziemlich dick gewesen. Die Nervatur der Fiederchen ist kaum angedeutet. Mit *Dicksonia acutiloba* HEER (Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes. 1877. S. 92. Taf. XVIII. Fig. 4) haben die Fiedern Aehnlichkeit. Sie gehört zur

Gruppe jener Dicksonien, welche Saporta als *Scleropteris* unterschieden hat. Das neben der Fieder Tafel LII, Fig. 5 liegende breite bandartige Blattstück gehört wahrscheinlich zu *Phoenicopsis*.

CYCADEEN.

PODOZAMITES Fr. Braun.

4. *Podozamites lanceolatus* Lindl.

Taf. LI, Fig. 3. Taf. LII, Fig. 8.

Nur einzelne Fiedern, welche mit Ausnahme einiger sämmtlich unvollständig sind und wohl alle mit vielleicht einer Ausnahme zur var. *Eichwaldi* gehören.

CONIFEREN.

ELATIDES Heer.

5. *Elatides* sp.

Taf. LII, Fig. 9.

Ein den früher erwähnten Zweigfragmenten ähnliches Bruchstück eines beblätterten Zweiges, jedoch noch weniger vollständig erhalten, da die meisten Blätter abgebrochen sind. Ich muss es dahingestellt sein lassen, ob dasselbe mit jenen identisch ist oder nicht.

V. Kohlenschichten von TA-TUNG-FU, Provinz Shansi[1]).

Die Pflanzenreste, in weisslichem Kieselschiefer, meist in Abdrücken, selten verkohlt erhalten, kommen im Liegenden der Kohlenflöze von Lang-örr-kóu vor.

FARNE.

DICKSONIA L'Herit.

1. *Dicksonia* sp.

Ein Bruchstück eines fertilen Fiederchens (Fig. 2) von 8 mm Länge, von den fertilen Fiederchen von Tshai-tang verschieden, aber wie diese der *Dicksonia clavipes* Heer und der lebenden *Dicksonia Culcita* L'Herit. verwandt. Das Bruchstück ist einfach gefiedert, die kurzen linearen, oberwärts wenig breiteren, 1 mm langen, an der Basis kurz herablaufenden Fiedern stehen beinahe horizontal ab und tragen an der Spitze ein einziges quer längliches Sporangium. Auf derselben Platte liegt ein unbedeutendes Fragment einer sterilen Fieder, welches nach dem Wenigen, was sich erhalten, zu *Dicksonia* gehören kann.

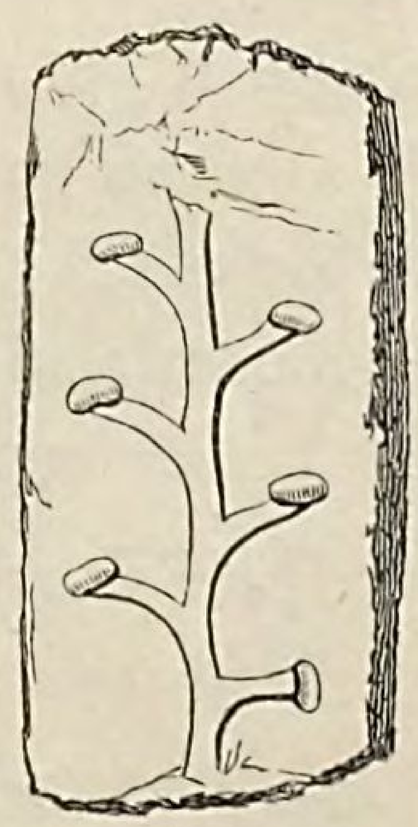


Fig. 2.

1) Fundort und Lagerung sind Bd. II, S. 356 ff. beschrieben. — v. R.

CONIFEREN.

BAIERA F. Braun.

2. *Baiera angustiloba* Heer.

Taf. LIII, Fig. 1.

Baiera angustiloba Heer, Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes. 1878. p. 14. Taf. VII. Fig. 2. Nachträge. 1880. p. 14. Taf. III. Fig. 1—3.

Folia supra basin tripartita, laciniae anguste lineares dichotomae trinerves.

Das Blatt ist nicht vollständig erhalten, es fehlt jedenfalls die Basis, sodann die Enden der Lappen. Nichts desto weniger glaube ich nicht zu irren, wenn ich dasselbe mit *Baiera* und der von Heer beschriebenen Art vereinige, da sie dieser Art, namentlich der Fig. 2, Taf. VII der Beiträge und der Fig. 2, Taf. 3 der Nachträge, sehr nahe steht. Mit *Czekanowskia*, wenigstens mit einer der bekannten Arten, kann sie nicht wohl vereinigt werden, da die Lappen der Blätter bei dieser schmäler sind. Die Breite der Lappen misst bei der vorliegenden Art 1 bis $1^{1}/_{2}$ mm. Drei Nerven können deutlich erkannt werden. Auf drei anderen Handstücken dieses Fundortes liegen kleine Bruchstücke der Lappen dieser Art und mit ihnen noch schmälere, welche zu *Czekanowskia* gehören mögen.

VI. Kohlenschichten von KWANG-YUĔN-HSIĔN, Provinz Sz'-tshwan[1]).

Die in Kohle umgewandelten Pflanzenreste liegen in einem durch organische Substanz schwarz gefärbten Thonschiefer. Dieser Fundort hat mit dem zunächst folgenden das gemein, dass an beiden Farne vorkommen, welche den sogenannten *Taeniopterideen* angehören. Von Schimper (*Traité* I, p. 610. Handb. der Palaeontologie II, p. 132, Zittel, Handbuch, II. p. 132 ff.) ist die ursprüngliche Gattung *Taeniopteris* in eine Reihe von Formen gespalten worden, welche zum Theil auf die Aehnlichkeit mit noch existirenden Farnen, zum Theil auf die Grösse des Blattes gegründet sind; seine Gattung *Marattiopsis* beruht jedoch auf dem Verkennen des im Tertiär vorkommenden *Blechnum Göpperti* Ettingsh., womit Sternberg's *Taeniopteris dentata* identisch ist, welche übrigens nicht der Steinkohle, sondern

1) Kwang-yuĕn-hsiĕn ist die erste Stadt der Provinz Sz'-tshwan, welche auf der grossen Verkehrsstrasse über Han-tshung-fu nach Tshöng-tu-fu (der Hauptstadt von Sz'-tshwan) erreicht wird. Die Bestimmung der wenigen dort gesammelten Pflanzen ist von besonderem Interesse, da sie einen Anhalt für die Beurtheilung des Alters der darüber gelagerten mächtigen Sedimente des Rothen Beckens von Sz'-tshwan gibt. — Fundort und Lagerung sind beschrieben Bd. II, S. 603. — v. R.

dem Tertiär angehört; ob dies auch für die von WATELET und MASSALONGO beschriebenen *Taeniopteris*-Arten gilt, lasse ich unentschieden, halte es aber für wahrscheinlich. So lange die früher als *Taeniopteris* bezeichneten Pflanzenreste nicht vollständiger bekannt sind, als dies bisher der Fall ist, lassen sich immerhin die von SCHIMPER vorgeschlagenen Bezeichnungen verwenden, bis sie durch die Kenntniss mit Fructificationen versehener Exemplare überflüssig werden, wie dies zum Theil schon geschehen. Die ausgedehnte Verbreitung vom oberen Carbon bis zum Schluss der Jurabildungen deutet schon darauf hin, dass wir es mit Formen zu thun haben, welche nicht in eine einzige Gattung vereinigt werden können, so wenig dies bei den lebenden Farnen der Fall wäre, wenn uns die mit *Taeniopteris*-Nervatur versehenen Farne nur in Blättern ohne Sori vorlägen. Einer jetzt überhaupt nicht mehr oder nur noch in den aussterbenden Nachkommen vorhandenen Gruppe können sie nichts desto weniger angehört haben. Ich benutze im Nachfolgenden die von SCHIMPER vorgeschlagenen Bezeichnungen.

FARNE.

MACROTAENIOPTERIS SCHIMPER.

1. *Macroptaeniopteris Richthofeni* SCHENK.

Taf. LI, Fig. 4. 6.

Folia late ovato-oblonga integra acuta, nervus primarius apice tenuis, secundarii angulo acuto egredientes dichotomi rarius simplices versus marginem horizontaliter excurrentes.

Das Blatt liegt mir in zwei Fragmenten vor, welche wahrscheinlich demselben Exemplar angehören, zwischen welchen nur wenig zu fehlen scheint. Die äusserste Spitze fehlt jedoch dem zum oberen Theil des Blattes gehörigen Fragment, dem anderen fehlt die Basis. Die wellige Beschaffenheit des Blattrandes führe ich auf zufällige äussere Einwirkungen zurück. Die sehr wohl erhaltene Nervatur zeigt die Seitennerven unter spitzem Winkel aus dem anfangs starken, gegen die Spitze des Blattes dünner werdenden, durch Faltung der Epidermis quergestreiften Mittelnerven austretend, sie bilden dann einen leichten Bogen und verlaufen horizontal bis zum Rand, nachdem sie entweder dicht an der Austrittsstelle oder sehr nahe derselben oder auch etwas entfernter von ihr eine Theilung erfahren haben. Selten bleiben sie einfach, hauptsächlich ist dies an der Spitze des Blattes der Fall. Verwandt ist sie mit *Taeniopteris lata* LINDL. und HUTTON (*Fossil Flora*. II. p. 31. tab. 92) aus dem Oolith von Scarborough (Gristhorpe). Auch mit *Taeniopteris superba* SAP. (*Flore jurass.* I. p. 439. tab. 61. 62) kann sie verglichen werden. Unter den Farnen der Jetztwelt lassen sich diese Formen mit *Danaea simplicifolia* vergleichen. Beide Stücke sind zusammen 105 mm lang, das dem oberen Theil angehörige misst in der Breite 40 mm. In Figur 6 gehört von den links neben *Macrotaeniopteris* liegenden Blättern das mittlere Blatt zu *Podozamites lanceolatus* LINDL. var. *latifolia*, die beiden anderen zur var. *intermedia*, das vierte vielleicht zu *Phoenicopsis*.

OLEANDRIDIUM SCHIMPER.

2. *Oleandridium eurychoron* SCHENK.

Taf. LI, Fig. 5.

Folia lanceolata margine ut videtur integra, nervus medianus basin versus validus, apicem versus tenuis, nervi secundarii remoti dichotomi rarissime simplices angulo acuto egredientes.

Das mir vorliegende Exemplar ist nicht in günstiger Lage im Gestein eingebettet, da es mit seiner linksseitigen Blatthälfte senkrecht nach abwärts liegt, so dass nur der dem Mittelnerven zunächst liegende Theil sichtbar ist; bei der rechtsseitigen Hälfte ist der Rand umgebogen, der obere Theil desselben fehlt, und überdies ist das Blatt geknickt. Die Nerven stehen entfernt, mehr als dies bei *Oleandridium vittatum* SCHIMPER (*Taeniopteris vittata* LINDL. et HUTTON, *Foss. Flor.* I. tab. 62. III. p. 171. tab. 176 B; BRONGNIART, *Veget. foss.* I. p. 263. tab. 82. fig. 1—3) der Fall ist. Da Spitze und Basis fehlen, so wird es vorerst nicht möglich sein zu sagen, ob sie mit der von FEISTMANTEL (*Jurassic Flora of Kach.* p. 15. tab. I. fig. 1—3. tab. II. fig. 1—5. tab. XII. fig. 1. 1 a) als *Oleandridium vittatum* beschriebenen und abgebildeten Art zusammenfällt oder nicht. Das Blatt misst in der Länge 60 mm, die Breite in der Mitte, so weit es frei ist, 10 mm.

CYCADEEN.

ANOMOZAMITES SCHIMPER.

3. *Anomozamites* sp.

Taf. LI, Fig. 8.

Zwei kleine Fragmente, welche wahrscheinlich der Basis eines Blattes angehören, von welchen es zweifelhaft bleibt, ob sie mit einer der bekannten Arten zu vereinigen oder von ihnen verschieden sind. Nerven sind an den Bruchstücken ausser einem Mittelnerven nicht sichtbar. Unter dem fehlenden oberen Theil des Blattes ist ein Fiedereinschnitt jederseits sichtbar, das Blatt aber auch an zwei Stellen geknickt. Bei der Unvollständigkeit des Blattes ist der Vergleich mit dem *Anomozamites Lindleyanus* SCHIMPER (*Pterophyllum minus* LINDL. und HUTTON, *Fossil Flora.* I. p. 191. tab. 67) unsicher, indess kann sie dieser auch in Ostsibirien nachgewiesenen Art nahestehen. Von dieser Art ist sie durch den oberen rechten Winkel des Fiederrandes verschieden.

PODOZAMITES FR. BRAUN.

4. *Podozamites lanceolatus* HEER.

Taf. LI, Fig. 7.

Unter den Fiederblättern dieser Art glaube ich die var. *genuina* und var. *intermedia* unterscheiden zu können. Neben den Fiedern von *Podozamites* liegt das Fragment eines Farnfiederchens, dessen abgerundete, an der einen Seite stumpf

eingeschnittene Spitze und steil aufsteigende gegabelte Nerven einen zu *Adiantum* gehörigen Farnen vermuthen lassen.

VII. Kohlenschichten von KWÉI-TSHÓU, Provinz Hupéi[1]).

Die bei Kwéi-tshou liegenden Kohlenfelder, das Kohlenbecken von Kwéi, sind von Pumpelly besucht worden, welcher dort zwei Pflanzenreste sammelte, von welchen der eine von Newberry (*Smithsonian Contrib.* Vol. 15. p. 121 tab. 9. Fig. 2) als *Podozamites Emonsii* Newb. beschrieben ist, der andere von ihm (tab. 9. Fig 7.) als *Podozamites lanceolatus* bezeichnet wird. Heer hält es für wahrscheinlich, dass der letztere das Bruchstück einer *Phoenicopsis* ist, und wenn ich auch keine vollständigen Blätter vor mir liegen habe, so glaube ich doch, dass die Ansicht Heer's richtig, da mir von diesem Fundort Blattfragmente vorliegen, welche viel eher zu *Phoenicopsis* als zu *Podozamites* zu gehören scheinen. Ausser diesen zuletzt erwähnten Fragmenten liegt mir noch eine viel grössere Anzahl von Pflanzenresten vor, welche den Farnen, Cycadeen und Coniferen angehören. Die Pflanzen liegen in einem durch organische Substanz dunkelschwarzen Thonschiefer und sind in Kohle umgewandelt.

FARNE.

ASPLENIUM L.

1. *Asplenium petruschinense* Heer.

Taf. LIII, Fig. 2.

Asplenium petruschinense Heer, Beitr. zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes. 1878. S. 3. Taf. I. Fig. 1. Schmalhausen, Beitr. zur Juraflora Russlands. S. 20. 48. 75. Taf. I. Fig. 5—10. Taf. III. Fig. 7. Taf. VIII. Fig. 1. Taf. XII. Fig. 5—12. Taf. XIII. Fig. 6. a.

Folia bipinnata, pinnae patentissimae per paria approximatae alternae pinatifidae acuminatae, laciniae patentes contiguae oblongae crenulatae, nervi secundarii angulo acuto egredientes dichotomi.

Das mir vorliegende einzige Exemplar ist sehr unvollständig, und lässt sich im Grunde nur die unterste der Fiedern zur Bestimmung verwenden. Mit der oben

1) Kwéi-tshóu ist eine Stadt am linken Ufer des Yang-tszĕ, in geringer Entfernung unterhalb der Stelle, wo derselbe die Grenze zwischen den Provinzen Sz'-tshwan und Hupéi durchschneidet. Der Fluss durchströmt hier in einer Länge von 10 g. Mln. eine Kohlenmulde. Es wird an mehreren Orten ein geringwerthiger Anthracit in sehr unbedeutenden Flözen abgebaut. Letztere sind einer sehr mächtigen, grösstentheils aus Sandsteinen bestehenden Schichtenfolge eingelagert. Die Gruben, bei welchen ich die Versteinerungen sammelte, liegen am rechten Ufer des Stromes, ungefähr 2 g. M. oberhalb Kwéi-tshóu und scheinen dieselben zu sein, von welchen die von Pumpelly mitgebrachten Pflanzen stammen (s. dessen *China, Mongolia and Japan* p. 6). Die Lagerungsverhältnisse werden im dritten Band dieses Werkes ausführlich beschrieben werden. — v. R.

beschriebenen Art stimmt einmal die Stellung der Fiedern überein, dann die Theilung derselben, welche bei allen besser erhaltenen nicht bis zum Grunde reicht, ferner die sehr genäherte Lage der Abschnitte, endlich der Verlauf der Nerven. Auch die citirten Abbildungen HEER's und SCHMALHAUSEN's stimmen gut überein. Wie SCHMALHAUSEN, glaube ich an dem Blattstiele, welcher wohl ein secundärer sein wird, einen sehr schmalen Flügel zu sehen.

ANGIOPTERIS HOFFM.

2. *Angiopteris Richthofeni* SCHENK

Taf. LIII, Fig. 3. 4.

Pinnulae late-lineares, fertiles margine obtuse crenatae, steriles acute dentatae sori lineares marginales, nervi secundarii angulo fere recto egredientes dichotomi simplicibus intermixtis.

Die Breite der Fiederstücke, welche sämmtlich unvollständig erhalten sind (es fehlt die Basis und Spitze), beträgt 13 mm, die randständigen Sori sind linear, 4 mm lang, der Rand selbst ist, wie bei den lebenden *Angiopteris*-Arten, frei und stumpf gekerbt. In den Soris lassen sich stellenweise die Sporangien ziemlich gut erkennen. Die Nerven der sterilen Fiedern sind gut erhalten, jene der fertilen jedoch kaum zu unterscheiden. Form der Fiedern und der Sori ist den lebenden Arten sehr nahe verwandt, bei ihnen ist jedoch der freie Rand der Fieder breiter, bei *A. evecta* HOFFM. 2 mm, der Sorus kürzer. Die Zahl der Sporangien wechselt bei derselben Fieder, bei *A. evecta* zwischen 8—14 Sporangien; *A. pruinosa* var. *hypoleuca* MIQ. aus Java hat sehr kleine Sori von 5—6 Sporangien. Die vorliegende Art aus China muss eine grössere Anzahl Sporangien besessen haben, und sie können, wenn sie überhaupt an dem Exemplare ausgebildet sind, keine bedeutende Grösse gehabt haben. Unter den von mir untersuchten Arten hat *A. pruinosa* var. *hypoleuca* MIQ. solch' kleine Sporangien. Die Nervatur dieser Art ist wenigstens bei dem von mir untersuchten, aus der Hand MIQUEL's stammenden Exemplar etwas verschieden; die Nerven sind, abgesehen von den sogenannten *nervis recurrentibus*, häufig nur einfach, und folgen diese entweder unmittelbar aufeinander oder liegen zwischen den dichotomen Nerven. Leider ist bei der fossilen Art auch mit stärkerer Vergrösserung das Detail der Sori nicht überall nachzuweisen, aber aus der nachweisbaren Stellung der Sori so wie der sonstigen Eigenthümlichkeiten des Blattes hege ich über die Uebereinstimmung mit *Angiopteris* keinen Zweifel.

SCHIMPER schied die mit *Taeniopteris Münsteri* GÖPPERT verwandten Formen zuerst als *Angiopteridium* (*Traité*, I. p. 603) aus der Gattung *Taeniopteris* aus, um später dieselben (*Traité*, III. 514) als *Marattiopsis* und zuletzt (ZITTEL, Handbuch der Palaeontologie, Bd. II. p. 87) als *Marattia* zu bezeichnen, während NATHORST (*Bidrag till Sveriges fossil Flora*, II. p. 48. Taf. V. Fig. 6.) die im Rhät vorkommende Art *Marattiopsis Münsteri* nennt und SAPORTA ihm folgt. Diese Anschauung kann ich heute so wenig theilen wie früher, als ich auf die nahe Beziehung der *Taeniopteris*

Münsteri Göppert zur Gattung *Angiopteris* hinwies; denn einmal ist die Nervatur ganz dieselbe wie bei *Angiopteris*, und nicht wie bei *Marattia;* sodann wird Niemand bei Vergleichung der Sori der rhätischen, wie der chinesischen Art an den Sorus von *Marattia*, sondern an jenen von *Angiopteris* denken. Bei beiden fossilen Arten stehen die Sporangien in zwei linearen Reihen auf den Nerven; bei der rhätischen Art ist an den in Kohle umgewandelten Fiedern der Exemplare von der Theta dies Verhältniss ganz sicher zu constatiren, während bei anderen Exemplaren, wie jenen von Oberwaiz bei Baireuth, die Lage der Sori und Sporangien durch Druck und Verschiebung alterirt ist und dann allerdings eine andere Deutung Platz greifen kann. Aber auch bei diesen in feinkörnigen Schieferthon mit völliger Zerstörung der organischen Substanz eingebetteten Blättern, deren Abdruck allein erhalten ist, finden sich Stellen, an welchen das Sachverhältniss unzweifelhaft ist. Schimper's Abbildung in dem oben citirten Handbuch ist übrigens eine schematische Darstellung, welche eine bestimmte Vorstellung, nicht aber die Copie der Natur darstellt.

CYCADEAE.

PODOZAMITES Fr. Braun.

3. *Podozamites lanceolatus* Heer.

Taf. LIV, Fig. 2. c.

Von diesem Fundorte liegen zwei Fiederblätter von *Podozamites* vor, das eine auf der citirten Tafel abgebildete, das andere auf der Taf. LIII. Fig. 3 abgebildeten Platte mit *Angiopteris Richthofeni* zusammenliegend. Beide gehören zu var. *genuinus*.

PTEROPHYLLUM Brongniart.

Nach dem mir vorliegenden Material haben die Formen aus dieser Gruppe einen bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung der an diesem Fundort vorkommenden Flora. Es liegen mir vier unter sich nicht ganz übereinstimmende, wenn auch verwandte Formen vor. Zwei sind vollständiger, von zwei andern nur, wie ich vermuthe, der untere Theil des Blattes erhalten.

4. *Pterophyllum Nathorsti* Schenk.

Taf. LIII, Fig. 5. 7.

Folia pinnata, pinnae patentissimae alternae lineares integrae latere inferiori falcatae apice obtusae, basin versus breviores, nervi simplices paralleli.

Das Blatt ist nahezu 11 cm lang, im oberen Theil 26—28 mm, an der Basis 15 mm breit. Die obersten Fiedern sind bei 13 mm Länge 3 bis 4 mm breit, die untersten 6 mm lang, 4 mm breit. Die alternirenden Fiedern sind durch eine schmale Bucht getrennt. Das Blatt ist in Glanzkohle umgewandelt, daher auch die Nerven kaum sichtbar, doch glaube ich mit Bestimmtheit 5—7 Nerven zu sehen.

Das Taf. LIII. Fig. 7 abgebildete Blattfragment, auf dessen Rückseite die auf derselben Tafel Fig. 4. abgebildete sterile *Angiopteris*-Fieder sich befindet, stammt

jedenfalls von der Basis eines Blattes, und ich zweifle nicht, dass sie zu dem in Figur 5 abgebildeten Blatte gehört. Die Zahl der parallelen, deutlich sichtbaren Nerven beträgt gleichfalls 5—7, ebenso stimmen die Fiedern in der Form überein; der Erhaltungszustand ist jedoch ein anderer, sie sind in eine mattschwarze Kohle umgewandelt. An dem Blattstiel sind die in Folge der Faltung der Epidermis oft vorkommenden Querfurchen und Leisten sichtbar.

5. *Pterophyllum contiguum* SCHENK.

Taf. LIII, Fig. 6.

Folia pinnata, pinnae patentissimae contiguae lineares obtusae.

Die Fiedern an dem ganzen Fragment von nahezu gleicher Länge, etwa 7 mm lang, jedoch auf der linken Seite sicher nicht vollständig erhalten. Sie berühren sich mit den Rändern, und möchte ich deshalb annehmen, dass diese Art mit keiner der beiden anderen zu vereinigen sei.

NILSSONIA BRONGNIART.

6. *Nilssonia compta* NATHORST.

Taf. LIV, Fig. 2.b.

Folia pinnata, pinnae patentes margine inferiori curvatae oblongae apice obtusae, nervi simplices paralleli.

Wie ich glaube, von den beiden andern verschieden, in Glanzkohle umgewandelt. Jede Fieder hat acht parallele einfache Nerven, der Blattstiel ist ziemlich stark, und dürfte das Fragment wohl der Mitte des Blattes angehören. Die Fiedern sind nicht immer gleich breit, wenn sie einander gegenüber stehen oder unmittelbar aufeinander folgen. Zahlreiche Blätter von *Czekanowskia* liegen unter und auf dem Blatt. Unter den aus den Jurabildungen beschriebenen Arten steht die Form der *Nilssonia compta* so nahe, dass ich sie von dieser nicht zu trennen vermag.

CONIFEREN.

CZEKANOWSKIA HEER.

7. *Czekanowskia rigida* HEER.

Taf. LIV, Fig. 2 a.

Zahlreiche einzelne Blätter liegen nach allen Richtungen gekreuzt neben einander; nicht weniger zahlreich sind sie auf der Rückseite der Platte, jedoch ebenfalls ohne Zweige.

ARAUCARIA JUSSIEU.

8. *Araucaria prodromus* SCHENK.

Taf. LIII, Fig. 8.

Folia alterna patentia linearia acuminata basi latiore sessilia.

Ein sehr kleines, mit nur theilweise erhaltenen Blättern besetztes Zweigfragment, dessen Blätter zugespitzt sind, mit breiterer Basis ansitzen, deren Aussehen sogleich

an *Araucaria Cuninghamii* AIT. erinnert. Eine kaum sichtbare Längslinie durchzieht das Blatt. Ich habe sie auch an Abdrücken der frischen Blätter von *Araucaria Cuninghamii* AIT. erhalten; es ist der Fibrovasalbündel des Blattes, welcher, wenn die Blätter trocken werden, noch deutlicher hervortritt. Ich trage kein Bedenken, ihn zu dieser Gattung zu ziehen, da in den Jurabildungen Zapfen wie Zweige dieser Gattung nachgewiesen sind und es an Stämmen mit Araucarienstructur nicht fehlt.

VIII. JAPAN[1]).

Thyrsopteris elongata GEYLER.

Taf. LIV, Fig. 1.

Thyrsopteris elongata GEYLER, Ueber fossile Pflanzen aus der Juraformation Japan's. S. 224. Taf. XXX. Fig. 5. Taf. XXXI. Fig. 4. 5.

Auf der Bruchfläche einer Sphaerosideritkugel liegen die Fragmente eines Farnen, welcher mit der von GEYLER a. a. O. beschriebenen und abgebildeten *Thyrsopteris* übereinstimmt. Allerdings sind bei dem Zerschlagen des Gesteines die Spitzen und Ränder der Fiederchen vielfach verletzt worden; was aber erhalten ist, scheint mir zu beweisen, dass es derselbe Farn ist. Die Fiederchen sind sämmtlich steril. Die von GEYLER beschriebenen, von REIN gesammelten Pflanzenreste stammen aus dem oberen Thal des Flusses Tetorigawa der Provinz Kaga in der Landschaft Hokurokudo auf der Hauptinsel Honshiu. In der VON RICHTHOFEN'schen Sammlung fehlt eine nähere Fundortsangabe.

ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE.

Aus China sind bisher nur wenige Pflanzenreste bekannt geworden, welche geeignet sind, einen sicheren Aufschluss über das Alter wenigstens eines Theiles der Kohlenlager dieses ausgedehnten Gebietes zu geben; noch weniger waren die dürftigen Materialien geeignet, einen genaueren Einblick in die Zusammensetzung der Flora der die Kohlenlager begleitenden Schichten zu gestatten. In dem 15. Band der *Smithsonian Contrib. to Knowledge* 1867 bespricht NEWBERRY, im Anschluss an die geologischen Untersuchungen PUMPELLY's in China, der Mongolei und Japan, die von diesem bei Tshai-tang und Kwéi-tshóu gesammelten Pflanzenreste (p. 119 ff.). Er führt

1) Der Fundort des einzigen hier in Betracht kommenden Stückes ist unbekannt. Dasselbe wurde mir von einem Japaner geschenkt. — V. R.

von dem ersteren Fundort an: *Pterozamites sinensis*, *Pecopteris whitbyensis*, *Sphenopteris orientalis*, *Hymenophyllites tenellus*, *Taxites spathulatus;* von dem letzteren Fundort: *Podozamites Emmonsii* und *Podozamites lanceolatus*. In dem *Bulletin de la Soc. geolog. de France*. Ser. 3 Tome II. 1874. p. 408 befindet sich eine kurze Mittheilung BRONGNIART's über einige von Abbé DAVID in China bei »Tinkiako«, Prov. Shensi[1]) gesammelte fossile Pflanzen. Es sind nachstehende: *Pecopteris whitbyensis*, zwei *Sphenopteris*-Arten, ein *Zamites*, dem *Zamites distans* PRESL nahestehend, Fragmente einer dem *Lycopodites Williamsoni* oder einer *Palissya* nahe stehenden Conifere, und endlich eine der *Baiera dichotoma* nahe stehende Pflanze.

HEER hat in seinen Beiträgen zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes 1877 p. 17 die von NEWBERRY beschriebenen Pflanzen einer kritischen Revision unterzogen, soweit dies nach den Abbildungen möglich ist, und kann ich nicht umhin, meinem verehrten Freunde beizustimmen, dass die *Sphenopteris orientalis* NEWBERRY's eine *Thyrsopteris* sei, wohin auch *Hymenophyllites tenellus* zu ziehen sein wird, *Taxites spathulatus* besser zu *Cycas*, *Podozamites lanceolatus* NEWBERRY zu *Phoenicopsis* zu stellen ist, *Podozamites Emmonsii* und *Pecopteris whitbyensis* dagegen bestehen bleiben. Letztere ist unzweifelhaft die englische Art, über die erstere muss ich mein Urtheil zurückhalten, da ich sie nicht aus eigener Untersuchung kenne. Unter den von DAVID gesammelten Pflanzen kehrt *Pecopteris whitbyensis* wieder; in den beiden *Sphenopteris*-Arten darf man wohl *Thyrsopteris* vermuthen, da ja Fiedern dieser Gattung, des Gefässbündelverlaufes wegen, zu dieser Sammelgattung, welche sehr verschiedene Formen enthalten kann, gestellt wurden und werden, somit auch wohl von BRONGNIART, wie dies auch von NEWBERRY geschah, als *Sphenopteris* bezeichnet werden konnten. Der dem *Zamites distans* nahe stehende *Zamites* ist ohne Zweifel die als var. *distans* bezeichnete Form des *Podozamites lanceolatus*, die *Palissya* ähnliche Conifere entweder eine *Araucaria* oder ein *Elatides*, in dem Sinne der vorstehenden Erörterungen, *Baiera* aber vielleicht *B. angustiloba*. Beide Sammler haben demnach Pflanzenformen gesammelt, welche zum Theil mit dem Inhalt der VON RICHTHOFEN'schen Sammlungen übereinstimmen, oder deren Identität höchst wahrscheinlich ist, jedenfalls aber nahe verwandten Formen angehören. Nur *Podozamites Emmonsii* und *Pterozamites sinensis* NEWBERRY machen eine Ausnahme: keine der von RICHTHOFEN gesammelten Cycadeen lässt sich auf diese Arten beziehen.

An Interesse und Reichthum überragt die von RICHTHOFEN'sche Sammlung alle bisher bekannt gewordenen. An der Hand derselben wird es möglich sein, das Alter eines Theiles der Kohlenlager China's mit grösserer Sicherheit festzustellen und genauere Vergleiche mit dem Vorkommen verwandter Floren zu ziehen.

Die nachfolgende Uebersicht der durch den genannten Reisenden an den

1) Der am Südabfall des Tsinling-Gebirges, im Thal von Han-tshung-fu gelegene Fundort ist unter dem Namen Thin-kia-po von Abbé DAVID (*Troisième voyage dans l'empire Chinois*, Paris 1878, vol. I, p. 335) beschrieben. Ich habe die betreffende Stelle auf S. 630 des II. Bandes dieses Werkes angeführt. — v. R.

bezeichneten Fundorten gesammelten Pflanzen wird den raschesten Ueberblick gewähren und zugleich den Vergleich mit analogen oder identischen Floren gestatten. (S. die Tabelle auf S. 267.)

Untersucht man nun die Verbreitung der von RICHTHOFEN gesammelten Pflanzen, so ist von besonderer Bedeutung das *Asplenium whitbyense* HEER, da diese Art im unteren und mittleren Jura weit verbreitet ist. An sie reihen sich *Thyrsopteris*, *Dicksonia*, *Podozamites lanceolatus*, *Baiera*, *Czekanowskia* und, sind die leider nur in kleinen Fragmenten vorliegenden *Equiseten*-ähnlichen Pflanzenreste richtig beurtheilt, auch *Phyllotheca* und *Phoenicopsis*. So gelangt man zu demselben Schluss, zu dem HEER und BRONGNIART gelangten, dass die im Vorhergehenden besprochenen Pflanzenreste jurassischen Bildungen angehören. Eine weitere Vergleichung begründet diese Ansicht, ergibt aber auch, dass nicht alle Fundorte gleichen Alters sein können, oder dass Formen eine längere Dauer gehabt haben als bisher angenommen wurde.

Mit dem englischen Braunjura ist identisch *Asplenium whitbyense* HEER, *Podozamites lanceolatus* HEER; an verwandte Formen des englischen Braunjura schliessen sich an: *Thyrsopteris orientalis*, *Oleandridium eurychoron*, *Czekanowskia rigida*, *Phyllotheca*. Ganz auffallend sind die Beziehungen zur Juraflora Ostsibiriens und des Amurlandes, über welche die Untersuchungen HEER's die trefflichsten Aufschlüsse gegeben haben. Vor Allen ist es wieder das *Asplenium whitbyense* HEER, welches uns begegnet; ihm gesellen sich *Asplenium argutulum* HEER und *A. petruschinense* zu, ferner *Podozamites gramineus*, *P. lanceolatus*, *Czekanowskia rigida*, *Baiera angustiloba*. Nicht weniger tritt diese Beziehung in den Arten von *Thyrsopteris*, *Adiantum*, *Dicksonia*, *Oleandridium*, *Pterophyllum*, *Anomozamites* und *Elatides* hervor. Nahe Beziehungen sind auch mit den durch SCHMALHAUSEN bearbeiteten fossilen Floren des Bassins von Kusńyk, des Petschoralandes und der unteren Tunguska gegeben durch *Asplenium whitbyense*, *A. petruschinense*, *A. argutulum*, *Podozamites Eichwaldi*, *Czekanowskia rigida*, nebst einigen verwandten Formen von *Baiera*, *Phyllotheca* und *Phoenicopsis*. Eine ebenfalls jurassische Flora mit *Asplenium whitbyense*, *Thyrsopteris orientalis*, *Podozamites lanceolatus* ist von ROMANOWSKY (Beiträge zur Geologie Turkestans) in Turkestan nachgewiesen worden. Nicht weniger treten die Beziehungen zur Juraflora von Andö, Spitzbergen (Cap Boheman), Japan und Italien und zu den durch FEISTMANTEL bearbeiteten fossilen Floren von Kach und den Rajmahal-hills hervor. Fassen wir das Resultat zusammen, so darf ausgesprochen werden, dass die Kohlenlager von Tumulu, Pa-ta-shu, Tshaitang, Ta-tung-fu, Kwang-yuĕn-hsiĕn dem braunen Jura angehören.

Einer besonderen Erörterung bedürfen die Fundorte Hsi-ying-tszĕ und Kwéitshóu. Von dem ersteren liegen ein unzweifelhaft zu *Clathropteris* gehöriges Blattfragment und stengelähnliche Fragmente vor, von welchen es unentschieden bleiben muss, ob sie einer *Phyllotheca*, einem *Equisetum* oder einer mit *Ephedra* verwandten Pflanze angehören. Den einzigen brauchbaren Anhaltspunkt gibt das Fragment von *Clathropteris*. *Clathropteris* ist eine Farngattung, welche bisher nur in dem Keuper und im Rhät nachgewiesen wurde. Vorläufig wird es dahingestellt bleiben müssen,

ob dieser Fundort einer älteren Bildung, etwa dem *Rhät*, angehört, da mir das Fragment der *Clathropteris platyphylla* GÖPP., richtiger *Cl. Münsteriana*, näher zu stehen scheint, als der *Clathropteris reticulata* KURR.

Der zweite Fundort, Kwéi-tshóu, wird von HEER für älter als Tshai-tang gehalten. Auch NEWBERRY hält ihn für älter, im Hinblick auf den bei Richmond in Virginien vorkommenden *Podozamites Emmonsii*. Dieser Fundort ergab neben *Podozamites lanceolatus* und *Czekanowskia rigida*, eine *Araucaria*, die *Pterophyllum*-Arten und eine *Angiopteris*-Art, der *Angiopteris Münsteri* nahe stehend. Dazu kommt noch der von PUMPELLY gesammelte *Podozamites Emmonsii* NEWBERRY und wenn ich nicht irre, *Phoenicopsis*.

Ueberblickt man die Reihe der im Kwéi-Becken gesammelten Pflanzen, so sind es im Grunde nur die *Angiopteris Richthofeni* und *Podozamites Emmonsii*, welche für eine ältere Bildung sprechen, da die einzige, bisher bekannte Art der ersteren dem Rhät angehört. Allein einmal hat, wie ich dies längst nachgewiesen habe, mit dem Abschluss der eigentlichen Trias der Charakter der Vegetation der auf die Trias-Periode folgenden Perioden vom Rhät bis in die untere Kreide eine durchgreifende Aenderung erfahren. Zweitens bestehen alle diese Floren aus unter sich verwandten Formen und tragen einen gemeinsamen Typus, welcher sie sogleich erkennen lässt. Endlich sind unter den Pflanzen dieses Fundortes solche, welche in China wie anderwärts im Jura vorkommen oder jurassischen Formen nahe stehen. Und enthält nicht der Jura zahlreiche mit *Angiopteris* durch die Nervatur verwandte Blattformen, deren Fructificationen unbekannt sind, welche also nicht einmal mit annähernder Sicherheit jenen Gattungen angeschlossen werden können, mit denen sie verglichen wurden, Aehnlichkeiten, welche durch die Bezeichnungen *Oleandridium*, *Marattiopsis* ausgedrückt werden? NATHORST hat (*Berättelse* etc. 1880. p. 82) auf die vielfache Uebereinstimmung der Flora des skandinavischen Rhäts mit dem englischen Jura aufmerksam gemacht, woraus hervorgeht, dass eine Anzahl Arten beiden Formationen gemeinsam sind. In den Thatsachen scheint mir daher kein Grund zu liegen, die Kohlenlager des Kwéi-Beckens (Kwéi-tshóu) für älter als die zuerst besprochenen zu halten. Will man sie jedoch einer tieferen Stufe zuweisen, so dürfen sie in keinem Fall der Trias zugewiesen werden, so wenig als die Kohlenlager von Richmond, deren Flora ebenfalls jurassisches Gepräge trägt; sie dürften höchstens dem unteren Jura angehören.

Die aus Japan vorliegende einzige Art bestätigt die durch GEYLER's sorgfältige Untersuchung der von REIN gesammelten Pflanzen gewonnenen Resultate.

	Mongolei.		China.					
	Tumulu.	Hsi-ying-tszĕ.	Pa-ta-tshu.	Tshai-tang.	Ta-tung-fu.	Kwang-yuĕn-hsiën.	Kwéi-tshóu.	Sonstiges Vorkommen oder verwandte Formen.
EQUISETACEEN.								
Phyllotheca?	—	—	—	—	—	+	+	Sibirien, Russland, England.
FARNE.								
Clathropteris sp.	—	+	—	—	—	—	—	Rhät in Franken; Seinstedt, Wilmsdorf, Steierdorf, Hettanges, Biuf, Stabharp, Hör, Helsingborg.
Thyrsopteris orientalis	—	—	—	+	—	—	—	Turkestan, *Thyrsopteris Murrayana* in England, Sibirien, *Th. Maackiana.*
Dicksonia coriacea	—	—	—	+	—	—	—	
Dicksonia coriacea?	—	—	—	+	—	—	—	*Dicksonia claviceps*, Sibirien, *D. nephrocarpa*, England.
Dicksonia sp.	—	—	—	—	+	—	—	*Dicksonia* sp.
Asplenium whitbyense	+	—	—	+	—	—	—	Sibirien, Amur, Russland, Persien, England, Ostindien.
Asplenium petruschinense	—	—	—	—	—	+	—	Russland.
Asplenium argutulum	+	—	—	—	—	—	—	Russland.
Adiantum sp.	—	—	—	—		+	—	
Macrotaeniopteris Richthofeni	—	—	—	—		+	—	Ostindien.
Oleandridium eurychoron	—	—	—	—	—	+	—	England, Spitzbergen, Russland.
Angiopteris Richthofeni	—	—	—	—	—	—	+	*Angiopteris Münsteri*, Rhät in Franken, Höganäs.
CYCADEEN.								
Anomozamites sp.	+	—	—	—	—	—	—	Rhät; Jura: Sibirien, England mit verwandten Formen.
Anomozamites minor?	—	—	—	—	—	+	—	England; Rhät: Biuf, Hör.
Pterophyllum Richthofeni	+	—	—	—	—	—	—	
Pterophyllum aequale	+	—	—	—	—	—	—	Rhät: Biuf, Hör, Helsingborg, Stabharp.
Pterophyllum Nathorsti	—	—	—	—	—	—	+	
Pterophyllum contiguum	—	—	—	—	—	—	+	
Nilssonia compta	—	—	—	—	—	—	+	
Podozamites lanceolatus	+	—	+	+	—	+	+	Sibirien, Amur, England, Russland, Spitzbergen, Rhät in Franken, Hör, Palsjö, Höganäs; Lias von Steierdorf, Halberstadt, Quedlinburg.
Podozamites gramineus	+	—	—	—	—	—	—	Sibirien.
CONIFEREN.								
Baiera angustiloba	—	—	—	—	+	—	—	Sibirien.
Czekanowskia rigida	—	—	+	—	—	—	+	Sibirien, Amur, Russland. Rhät von Biuf, Stabharp.
Elatides sp.?	—	—	—	+	—	—	—	*Elatides* sp. Sibirien.
Elatides chinensis	+	—	—	—	—	—	—	» »
Elatides cylindrica	—	—	+	—	—	—	—	» »
Araucaria prodromus	—	—	—	—	—	—	+	
Phoenicopsis	—	—	—	—	—	+	+	Sibirien, Amur, Andö, Rhät.

ELFTE ABHANDLUNG.

PFLANZENRESTE AUS DEM TERTIÄR DES SÜDLICHEN CHINA[1].

VON HERRN **A. SCHENK** IN LEIPZIG.

Hierzu Tafel L. Fig. 9. 10.

RHUS L.

Rhus atavia SCHENK.

Taf. L, Fig. 9. 10.

Folia imparipinnata, petioli late alati, ala integra apicem versus latiore truncata angulo rotundato, basin versus angustata margine leviter sinuata, foliola oblongo-lanceolata acuta dentata.

Auf einem Handstück röthlichen, glimmerhaltigen, eisenschüssigen, weichen Sandsteines liegen mir durch Eisen etwas dunkler gefärbte Blattabdrücke vor, welche einer Dicotyle angehören, und die ich nicht anstehe als Blätter einer *Rhus*-Art zu bezeichnen. Die Blätter stehen der var. *Osbeckii* DC. des *Rhus semialata* MURR. (*Sect. Trichocarpae*) durch die geflügelten Blattstiele nahe, unterscheiden sich aber von ihr durch die breiteren, am oberen Ende in einem stumpfen Winkel abgerundeten Flügel, die beinahe sitzenden schmäleren Blätter und die Basis des Endblattes, welche sich bei der lebenden Art plötzlich verschmälert. Von den Blattnerven sind

1) Der hier beschriebene Pflanzenrest stammt aus der Nähe von San-shui-hsiën, 24 g. M. westlich von Canton. Bei der genannten Stadt vereinigen sich die Flüsse Péi-kiang und Hsi-kiang. Fährt man auf ersterem hinauf, so hat man zur Rechten (am linken Ufer) niedrige Hügel, welche aus sehr mürben sandigen und thonigen, in einzelnen Lagen mit rundem Schotter erfüllten Schichtgesteinen bestehen. Sie fallen flach nach Osten. Zwischen den kleinen Orten Mu-miën-hsin und Hwang-tang treten die Hügel mehrfach an den Fluss heran. An einigen dieser Stellen sind die Schichten reich an unbestimmbaren Pflanzenresten. Das einzige besser erhaltene Stück, welches ich bei der durch Bootfahrt bedingten Kürze des Aufenthaltes zu finden vermochte, ist das von Herrn Professor SCHENK als zur Gattung *Rhus* gehörig erkannte Blatt. Es ist das einzige tertiäre Fossil, das ich in China sammelte, und das überhaupt von dort bekannt ist. Doch ist dasselbe hinreichend, um eine weite Verbreitung tertiärer Ablagerungen in den inneren Becken der Provinzen Kwangtung und Kwangsi wahrscheinlich zu machen. Der Fundort dürfte sich von Canton aus mit leichter Mühe ausbeuten lassen. — v. R.

nur die Mittelnerven und Spuren der unter spitzem Winkel austretenden Seitennerven erster Ordnung zu erkennen.

Von den beiden Formen des *Rhus semialata* Murr. ist die var. *Osbeckii* DC. in Japan von Hakodade bis Nagasaki verbreitet, während eine zweite Form, var. *Roxburghii* DC., in Ostindien vom nordwestlichen Himalaya bis nach Khasia, in China zwischen Peking und dem Ordosland, bei Macao, am Seu-kiang, auf den Tschusan-Inseln und Formosa vorkommt. Die in China vorkommende Form besitzt keine geflügelten Blattstiele, die ostindische schmal geflügelte, jene Japans breitgeflügelte (vergl. Engler, Jahrbücher I. S. 409). Ob das letztere durchgängig der Fall ist, mag dahingestellt sein; das Universitätsherbarium zu Leipzig besitzt zwei von Göring in Japan gesammelte Exemplare, welche schmale Flügel haben. Was zunächst von Interesse sein wird, ist, ob die im Tertiär China's vorkommende Art als ein Vorfahr der jetztlebenden Art betrachtet werden kann. So weit diese Frage durch Blätter allein entschieden werden kann, glaube ich sie bejahen zu müssen, die lebende Art ist von der Tertiärart abzuleiten. In China hat sich die Form mit geflügelten Blattstielen nicht weiter entwickelt, dagegen in Ostindien und Japan, zugleich aber sind auch andere Charaktere aufgetreten, welche den Unterschied zwischen der Tertiärart und der lebenden Art bedingen. Eine analoge Form fehlt übrigens dem Tertiär Nordamerica's nicht. Lesquereux beschreibt aus dem Tertiär von Middle Park, Colorado, eine *Rhus*-Art, *Rhus Haydeni* (Lesquereux, *Tertiary Plants of Western Territories*, p. 294. tab. 58. fig. 12), welche mit unserer verwandt, aber durch schmälere Flügel und schmälere Fiedern verschieden ist. Es sind demnach in dem Tertiär diese Formen der Gattung *Rhus* weiter verbreitet gewesen als dies jetzt der Fall ist. Uebrigens wird zu bemerken sein, dass ähnliche Blattformen auch aus der Familie der Sapindaceen und Papilionaceen bekannt sind. Die Vergleichung der etwa in Frage kommenden Formen aus diesen beiden Familien ist indess nicht im bejahenden Sinn ausgefallen, und bin ich Herrn Professor Dr. Engler wie Herrn Professor Dr. Radlkofer sehr zu Dank verpflichtet für die Zuvorkommenheit, mit der sie mir ihren Rath zu Theil werden liessen.

INDEX.

INDEX

der Namen von Versteinerungen.

Bemerkungen: Die in grösserer Schrift gedruckten Namen (*Agnostus chinensis*) beziehen sich auf die in diesem Band ausführlich beschriebenen und grösstentheils abgebildeten Arten von Versteinerungen. Synonyme Bezeichnungen und anderweitig im Text erwähnte palaeontologische Namen sind in kleinerer Schrift gesetzt.

Die fett gedruckten Zahlen (**27**) beziehen sich auf die Seite, wo die betreffende Art oder Gattung beschrieben ist.

ERSTE ABTHEILUNG:

Thierische Versteinerungen.

Seite

Acervularia 60, 64
Actinocystis LINDSTR. 74
» *Grayi* LINDSTR. 74
Agnostus 32
» *Canadensis* BILL. 28
» *chinensis* DALM **27**, 30
» *communis* 28
» *cyclopyge* TULLBERG 28
» *Josepha* HALL 28
» *Neon* 28
» *pisiformis* 27
Allorisma 173
» *regularis* KING 173
» *subcuneata* MEEK et HAYDEN 173
» sp. indet. **173**, 199
Alveolina 143
Alveolites suborbicularis GOLDF. 50, **68**
Amphidesma pristina VERN. 173
Amplexus appendiculatus LINDSTR. 51, **63**
» *distans* LINDSTR. 51, **63**
» *viduus* LINDSTR. 51, **62**
Anisophyllum Agassizi EDW. H. 74
Anomia Lawrenciana DE KON. 74, 195
» *sandalinum* L. 72
Anomites striatulus SCHL. 90
Anomocare 6, 7, 32
» *difforme* ANGELIN 15
» *laeve* ANG. 15
» *latelimbatum* DAMES 8, **14**, **15**, 16
» *limbatum* ANG. 15

Seite
Anomocare majus DAMES . . . 17, 30
» *minus* DAMES . . . 15, 20, 30
» *nanum* DAMES . . . 17, 22, 30, 31
» *planum* DAMES . . . 16, 31
» *subcostatum* DAMES . . . 18, 30
Arachnophyllum . . . 59
Arca carbonaria COX . . . 170
» *striata* SCHL. . . . 171
Asaphiscus . . . 5, 32
Asaphus . . . 4
» sp. indet. . . . 38, 48
Astraea interstincta (L.) HIS. . . . 54
» *porosa* HIS. . . . 56
Athyris ambigua SOW. . . . 201
» *globularis* PHILL. . . . 175, 200, 202
» sp. indet. . . . 104
» *subtilita* . . . 203, 207
Atrypa aspera SCHL. var. *Sinensis* KAYSER . . . 83, 97, 99, 102
» *desquamata* SOW. . . . 82, 97, 99, 102
» *galeata* DALM. . . . 81
» *Headii* BILL. . . . 47
» *imbricata* SOW. . . . 83
» *plebeja* (SOW.) DAVIDS. . . . 84
» *reticularis* LINN. . . . 44, 49, 76, 103
» *Tshautiënensis* . . . 47
Aulopora repens KNORR . . . 96, 97, 99, 102
» *tubaeformis* GOLDF. . . . 96, 97, 99, 102
Avicula Hawnei var. *ovata* MEEK et HAYDEN . . . 169
» sp. indet. . . . 168, 200
» *speluncaria* SCHL. . . . 169, 204
Aviculopecten Mac Coyi MEEK et HAYDEN . . . 167, 200, 202, 203, 206
» sp. indet. . . . 168, 200

Balanophyllia . . . 59
Bathyurellus BILL. . . . 5
Bathyurus BILL. . . . 4, 5
Bellerophon micromphalus MORRIS . . . 166
» *tangentialis* PHILL. . . . 201
Bigenerina . . . 150, 151
Borelis EHRENB. . . . 143
» *princeps* EHRENB. . . . 132

Calceola-ähnliche Korallen . . . 68
Calceola attenuata LYON . . . 71
» *corniculum* LYON . . . 71
» *Coxi* LYON . . . 71
» *plicata* CONRAD . . . 72
» *sandalina* LINNÉ . . . 72, 74
» *Verneuili* BAYLE . . . 72
Calostylis . . . 52
Calymene parvifrons SALT. . . . 39
» sp. indet. . . . 38, 48
» *Tristani* . . . 39
Ceratiocaris . . . 29

Seite

Ceratopyge 10, 33
» *forficula* Sars 10
Ceriaster Lindstr. **61**
» *calamites* Lindstr. 51, **61**
Chaetetes parasiticus Kayser **95**, 97, 99, 102
» *quadrangularis* Nicholson 96, 99
Charicocephalus Hall 5
Chonetes glabra Gein. 207
» *granulifera* Owen 207
Climacammina 107, 147, **150**, **154**, 157
» *cribrigera* Schwager **151**
» *gracilis* Möller 150
» *protenta* Schwager **150**
Conchyliolithus anomites pugnus Martin 79
Conocephalites Hall 5, 6, 7, 32
» *diadematus* Hall 13, 14
» *frequens* Dames **7**, 15, 28, 30, 31
» *Haguei* Hall 13
» *hamulus* Hall 15
» *Iowensis* 8, 10
» *ornatus* Brögger 13
» *Pattersoni* Hall 15, 16
» *quadriceps* Dames **7**, 15, 28, 30, 31
» *subquadratus* Dames **12**, 30
» *Sulzeri* 12
» *typus* Dames **11**, 31
» *Wisconsensis* Hall 14, 15
Conophyllum Niagarense Hall 73
Cornulites epithonia Goldf. **95**, 97, 99, 102
Crania Cimacensis de Ryckholt **94**, 97, 99, 102
» *crenistria* Hall 95
» *Hamiltoniae* Hall 94
» *obsoleta* Goldf. **94**, 97, 99, 102
Crepicephalus 13, 32
» *anytus* Hall et Whitfield 23
» *Haguei* 13
» *maculosus* Hall et Wh. 23
» *simulator* Hall et Wh. 23
Cribrostomum Möller 150
Crinoiden-Stielglieder **45**
Cyathophylloides irregularis Dyb. 73
Cyathophyllum angustum Lonsd. 51, **64**
» *calceolides* Lindstr. 69
» *densum* Lindstr. 51, **65**
» *flexuosum* His. 73
» *Lovéni* Edw. H. 72
» *Marmini* Edw. H. 64
» *pachyphylloides* Lindstr. 51, **64**
Cypricardia Wheeleri Swallow 171
Cyrtia Murchisoniana de Kon. **89**, 97, 99, 101, 102
Cystiphyllum cylindricum Lonsd. 72, **73**
» *prismaticum* Lindstr. 71, 72

Deltodus Newb. et Worthen 162
Dendrophyllia 52

Seite

Dikellocephalus 5, 6, 17, 18, 33
» (*Dorypyge*) *gothicus* HALL 23, 24, 33
» *misa* HALL 18
» (*Dorypyge*) *quadriceps* HALL 23, 24, 33
» *pepinensis* HALL 18
» *spiniger* 18
Dorypyge DAMES **23**
» *gothica* HALL sp. 24, 26, 33
» *quadriceps* HALL sp. 24, 26, 33
» *Richthofeni* DAMES 16, 21, **24**, 31, 33

Encrinurus sp. indet. 46
Endothyra PHILLIPS **148**, **154**
» cf. *crassa* BRADY **148**
Eumicrotis Hawnei MEEK et HAYDEN 169
Euomphalus? sp. indet. **45**

Favosites 54
» *fibrosus* GOLDF. 51, **53**
» *Forbesi* EDW. H. 51, **53**
» *Hisingeri* EDW. H. 54
Favositipora KENT 53
Fistulipora decipiens MAC COY 56
» *Lahuseni* DYB. 194
» *minor* MAC COY 194
» *nodulifera* MEEK 194
» *tuberosa* KAYSER **193**, 200
Fusulina FISCHER **120**, 143, **153**, 156
» *brevicula* SCHWAGER 107, **127**, 153
» *crassa* MÖLLER 145
» *cylindrica* FISCHER 122, 126, 152
» *cylindrica* var. *gracilis* MEEK **199**, 200, 207
» *exilis* SCHWAGER 109, **125**, 153
» *gracilis* MEEK 199
» *granum avenae* F. RÖMER 123, 153
» *japonica* GÜMBEL 108, **121**, 153, 156
» *montipara* EHRENB. 128
» *princeps* EHRENB. 135
» *prisca* EHRENB. 125
» *Richthofeni* SCHWAGER **124**, 153
» *robusta* MEEK 132
» *Tietzei* STACHE 123
» *ventricosa* MEEK et HAYDEN 127, 128, 153
» *Verneuili* MÖLLER 123, 125, 153, 156
Fusulinella MÖLLER **143**, **154**, 157
» sp. indet.. **144**
Fusulinidae **119**

Goniophyllum 68
» *Fletcheri* EDW. H. 69, 70
» *pyramidale* HIS. 69, 70, 72, 73
Grewingkia DYB. 67
» *buceros* EICHW. 67

Seite

Griffithides major Shumard 163
» *Römeri* Möller 163
» *Sangamonensis* Meek et Worthen 163
» *Sumatrensis* F. Römer 163

Hallia calceoloides Lindstr. 69
» *Pengellyi* Edw. H. 65
Halysites catenularius L. 51, **60**
» *labyrinthica* Goldf. 60
Heliolites decipiens Mac Coy 51, 54, **56**
» *interstinctus* L. 51, **54**, 56
» *megastoma* Edw. H. 54, 56, 57
» *Murchisoni* Edw. H. 56
» *pyriformis* Lonsd. 57
Heliopora 58
Hipparionyx consimilaris Vanuxem 83
Hypodema Dumontiana de Kon. 73

Laceripora Eichw. 52
Leptaena sericea Sow. **41**, 48
Leptodus Kayser **161**
» *Richthofeni* Kayser **161**, 199
Lingulella cf. *Nathorsti* Linnars. 30, **36**
» sp. indet. 30, **35**
Lingulina d'Orb. **145**
» sp. indet. **145**
Liostracus Angelin 6, 7, 32
» *Linnarssoni* Brögger 19
» *megalurus* Dames **20**, 31
» *microphthalmus* 21, 22
» sp. indet. **21**, 30, 31
» *Talingensis* Ang. 15, **19**, 30
Lophophyllum proliferum M'Chesney **194**, 200, 203, 207
» *proliferum* var. *sauridens* White **195**, 200, 203, 207
Lucina sp. indet. **173**, 199

Macrocheilus anguliferus White **167**, 199, 203, 206
Macrodon carbonarius Cox **170**, 199, 203, 206
» *delicatulus* Meek et Hayden 171
» *striatus* Schl. 171
» *tenuistriatus* Meek 171
Madrepora interstincta L. 54, 55
Madreporites interstinctus (L.) Wahlenb. 54
Meekella Garnieri Bayan 201
» *pectiniformis* Davids. 179, 208
» *striato-costata* Cox **178**, 200, 202, 207
Megalaspis 4
Melonia Ehrenb. 143
Merista plebeja Sow. **84**, 97, 99, 102
» *scalprum* Vern. 84
» *tumida* Dalm. **44**, 49
Michelinia sp. indet. **195**, 200

Seite

Millepora subrotunda L. 54
Myalina ampla MEEK et HAYDEN 169
» *aviculoides* MEEK et HAYDEN 170
» *subquadrata* SHUMARD 169
» *trapezoidalis* KAYSER **169**, 200, 207

Nautilus fugax MOJS. 164
» *Mingshanensis* KAYSER **163**, 199, 203, 207
» *occidentalis* SWALLOW 164
» *orientalis* KAYSER **163**, 199, 203, 207
» sp. indet. **165**, 199
» *tuberculatus* SOW. 164
Nonionina communis 143
Nucleospira concentrica HALL 47
» *concinna* HALL 47, 85
» *elegans* HALL 47
» *lens* SCHNUR 47
» *pisiformis* HALL **46**, 49
» *pisum* DAVIDS. 84
» *Takwanensis* KAYSER 47, **84**, 97, 98, 102
» *ventricosa* HALL 47
Nucula Beyrichi 204
» *Kazanensis* 204

Omphyma 63
Orbicola Cimacensis DE RYCKHOLT. 94
Orthis Andii D'ORB. 180, 207
» *Bouchardii* DAVIDS. **45**, 49
» *calligramma* DALM. 37, **40**
» *carbonaria* SWALLOW 177
» *eximia* EICHW. 179
» *Hicksii* DAVIDS. 34
» *Kiautshangpensis* KAYSER **40**
» *Linnarssoni* KAYSER 31, **34**
» *Mac Farlanei* MEEK **91**, 92, 97, 101, 102
» *Michelini* MEEK 177
» *Pecosii* MARCOU **177**, 200, 202, 203, 207
» *productoides* MURCH. 93
» *resupinata* 92
» *Richthofeni* KAYSER 91, **92**, 97, 98, 101, 102
» *robusta* HALL 178
» *striatula* SCHL. **90**, 97, 99, 102
» *Tulliensis* HALL 9
» *vespertilio* 40
Orthoceras annulato-costatum MEEK et WORTHEN 166
» *annulatum* SOW. 166
» *bicinctum* ABICH 166
» *cyclophorum* WAAGEN **166**, 199, 206
» *decrescens* DE KON. 167
» *margaritatum* ABICH 166
» *Punjabiense* WAAGEN 167
» sp. indet. **42**
» sp. indet. **45**

Seite

Orthoceras sp. indet. 167, 199
» *transversum* Abich 166
» *undulatum* Flem. 166

Pachyphyllum 64
Palaeopora interstincta (L.) Mac Coy 54
Parobolina Angelin 23
Pecten Bouéi Vern. 168
Peltura Ang. 23
Pentamerus biplicatus Schnur 82
» *galeatus* Dalm. 77, 81, 97, 99, 102
Petraia Dybowski 67
» *quadrata* Mac Coy 70
Phillipsia 22
» *major* Shumard 163
» *obtusicauda* Kayser 162, 199, 203
» *Römeri* Möller 163, 206
» *Sangamonensis* Meek et Worthen 163
» *Sumatrensis* F. Römer 163
Pholidophyllum tubulatum Schloth. 72
Pinna confutsiana Kayser 170, 200
Plasmopora calyculata Lonsd. 51, 59, 60
Platyphyllum Lindstr. 68
» *sinense* Lindstr. 51, 68
Plecanium 152
Poecilodus Ag. 162
Polycoelia Dyb. 67
Polypora sp. indet. 192, 200
Porites interstincta (L.) Keys. 54
» *megastoma* (Edw. H.) Mac Coy 54
» *pyriformis* Lonsd. 54
Productus aculeatus Mart. var. 185, 200, 202
» *Carringtonianus* Davids. 189, 200, 202
» *cora* d'Orb. 184, 200, 202, 203, 204, 207
» *costatus* Sow. 182, 200, 201, 203, 207
» » var. *coelestis* Bayan 201
» *Davidi* Bayan 201
» *Geinitzianus* de Kon. 186
» *horrescens* Murch. 189
» *horridus* 204
» *Humboldti* Abich 189
» *humerosus* Sow. 184
» *Kiangsiensis* Kayser 185, 200
» *Koninckianus* Vern. 105
» *latirostratus* Howse 186
» *longispinus* Sow. 183, 200, 201, 203, 204, 207
» *marginalis* de Kon. 188
» *mesolobus* Phill. 184
» *Mexicanus* Shum. 182, 200, 202, 203, 207
» *muricatus* Phill. 182
» *Nystianus* de Kon. var. *Lopingensis* Kayser 187, 200, 202
» *Orbignyanus* Meek et Worthen 183
» *plicatilis* Sow. 104, 183, 200, 202
» *plicatus* Sarres 189

Seite

Productus praelongus Sow. 184
» *pustulosus* PHILL. var. *palliata* KAYSER **186**, 200, 202
» *scabriculus* ABICH 189
» *semireticulatus* MART. **181**, 200, 201, 203, 204, 207
» *sinuatus* DE KON. **181**, 200, 202
» sp. indet. **104**
» sp. indet. **105**
» *subaculeatus* MURCH. 77, **93**, 97, 99, 101, 102
» *sublaevis* DE KON. 201
» *undatus* DEFR. **188**, 200, 202
Propora tubulata EDW. H. 60
Protaraea 52
Pseudomonotis speluncaria SCHL. 169
Ptychaspis HALL 5
» *miniascensis* HALL 22
Ptychoparia 7, 17, 32
Ptychophyllum **62**
» *craigense* MAC COY 67
» *cyathiforme* LINDSTR. **67**
» *Linnarssoni* LINDSTR. 67
» *patellatum* SCHL. 67, 68
» *Richthofeni* LINDSTR. 51, **65**
» *truncatum* L. 67
Pullenia 144
Pygidia gen. et sp. ind. **22**, 31

Retzia compressa MEEK **176**, 200, 202, 203, 207
» *Mormonii* MARCOU 176
» *punctulifera* MEEK 176
» *radialis* PHILL. var. *grandicosta* 176
» *subglobosa* MEEK 176
Rhodopsammia parallela 70
Rhombopora bigemma KEYSERL. 193
» *interporosa* PHILL. 193
» *lepidendroides* MEEK **192**, 200, 202, 203, 207
» *rhombifera* PHILL. 193
» *scabra* DE KON. 193
» *serialis* PORTL. 193
Rhizophyllum attenuatum LYON 71
» *australe* ETHERIDGE 72
» *elongatum* LINDSTR. 71
» *Gotlandicum* F. RÖMER 70, 71, 72
» *Groningianum* MARTIN 71
» *interpunctatum* DE KON. 71
» *Tenesseense* F. RÖMER 71
Rhynchonella borealis SCHL. var. *Sinensis* KAYSER **43**, 49
» *cuboides* SOW. 76, **79**, 97, 99, 101, 102
» *Hanburii* DAVIDS. **80**, 97, 98, 100, 102
» *lacunosa* SCHL. 81
» *laticosta* PHILL. 81, 99
» *parallelepipeda* BRONN. **77**, 97, 99, 102
» *pentlandica* HASW. 47
» *primipilaris* DAVIDS. 77
» *procuboides* KAYSER 91
» *procuboides* KAYSER var. *Lungtungpeensis* KAYSER . **78**, 97, 99, 101, 102

Seite

Rhynchonella pugnus MART. 76, **79**, 97, 99, 101, 102
» *Schnurii* 80, 98
» sp. indet. **43**
» sp. indet. **48**
» *venustula* HALL 79
» *Voltzii* 80, 98
» *Wilsoni* 78
» *Yünnanensis* DE KON. **81**, 97, 99, 102
Richthofenia KAYSER **74**, **195**
» *Lawrenciana* DE KON. sp. **195**, 200, 203, 206

Sarcophyton 58
Schizodus Lopingensis KAYSER **173**, 199
» *obscurus* GEIN. 171
» *perelegans* MEEK et WORTHEN 172
» *rossicus* 204
» *Schlotheimii* GEIN. 173
» *truncatus* KING 173
» *Wheeleri* SWALLOW **171**, 199, 206
Schwagerina V. MÖLLER **129**, **154**, 157
» *craticulifera* SCHWAGER 107, 108, **140**, 154
» *glomerosa* SCHWAGER 108, 133
» *Hoferi* SCHWAGER 137, 154
» *lepida* SCHWAGER 107, **138**
» *lepida* var. *ellipsoidalis* SCHWAGER 107, **138**
» *princeps* EHRENB. 107, **132**, 135, 154, 157
» *robusta* MEEK 154
» *Verbeeki* GEIN. 107, **135**, 154
Serpula epithonia GOLDF. 95
» *omphalodes* GOLDF. 74, 95
Smithia 59
Somphopora LINDSTR. **51**
» *daedalea* LINDSTR. 51, **52**
Spirifer Archiaci 88
» *aviceps* KAYSER 86, 99
» *Cheehiel* DE KON. **87**, 97, 99, 100, 101, 102
» *compactus* MEEK 86
» *conularis* GRÜNEW. 105
» *cyrtaena* DALM. et HIS 42
» *disjunctus* DAVIDS. 88
» *duodenarius* HALL 88, 100
» *elevatus* DALM. **42**, **44**, **46**, 49
» *ellipticus* PHILL. **175**, 200, 202
» *erubescens* EICHW. 87
» *fimbriatus* CONRAD 86
» *glaber* MARTIN 85, **175**, 200, 202
» *granosus* VERN. 87
» *hemiplicata* HALL 179
» *interlineatus* SOW. **42**, **46**, 49
» *lineatus* MART. 85, **105**, **174**, 200, 201, 202, 203, 204, 207
» *Lonsdalii* 88
» *macropterus* GOLDF. 88
» *Murchisonianus* DE KON. 89
» *Newtoniensis* DAVIDS. 86, 99

Seite

Spirifer officinalis KAYSER **85**, 97, 98, 102
» *pellico* D'ARCH. et VERN. 88
» *pisiformis* SOW. 46
» *plicatellus* L., var. *interlineata* DAVIDS. 42
» » var. *radiata* SOW. 41
» *radiatus* SOW. **41**, 48
» *simplex* PHILL. 86
» *speciosus* 87, 100
» *subspeciosus* VERN. 88
» *subundiferus* MEEK 87
» *undiferus* F. RÖMER var. *Takwanensis* KAYSER **86**, 97, 99, 102
» *Urii* 85
» *Verneuili* MURCH. **88**, 97, 99, 101, 102
» *vespertilio* G. SOW. 88
Spirorbis omphalodes GOLDF. **95**, 97, 99, 102
Spongophylloides Schumanni G. MEYER 74
Stauria 62
Strephodes MAC COY 67
Streptelasma 66, 67
» *calycula* 66
» *corniculum* EDW. H. 66, 67
» *europaeum* 66, 67
Streptoplasma 66
Streptorhynchus crenistria var. *senilis* PHILL. **178**, 200, 202, 203, 204, 207
» *pectiniformis* DAVIDS. 179, 202, 206, 208
» *pelargonatus* 178
Strophalosia excavata GEIN. 191, 203
» *horrescens* VERN. **189**, 200, 203
» *Morrisiana* KING 191, 204
» *Poyangensis* KAYSER **190**, 200, 203
» *productoides* MURCH. 88, **93**, 97, 99, 102
» *Wangenheimii* VERN. 191
Strophomena corrugatella DAVIDS. **41**, 48
» *imbrex* PANDER 44
» *Shönnsüënensis* KAYSER **44**
Stylaraea 52
Synocladia biserialis SWALLOW 191
» sp. indet. **191**, 200, 204
Syntrielasma Andii 180, 207
» *hemiplicata* HALL **179**, 200
» *Lamarckii* 180, 202

Terebratula Andii 180, 207
» *aprinis* VERN. 47
» *hastata* SOW. var. **174**, 200, 202
» *Lamarckii* FISCHER 180
» *latilinguis* SCHNUR 103
» *parallelepipeda* BRONN 77
» *Yuennamensis* DE KON. 81
Tetrataxis EHRENBERG **146**, **156**, 157
» *conica* EHRENB. **147**
Textilaria 150
Thecopsammia 59
Trinucleus Bucklandi BARR. 39

Seite
Trinucleus carinatus Ang. 39
» *fimbriatus* Murch. 39
» *Richthofeni* Kayser . **39**, 48
» *seticornis* His . 39
Truncatulina cristata d'Orb. 149
Tsyblidium reticulatum Ang. et Lindstr. 74
Turbinaria . 59
Valvulina d'Orb. **149**, 156
» cf. *bulloides* Brady . **149**
Warthia Waagen sp. indet. **165**, 199
Zaphrentis . 62, 67

ZWEITE ABTHEILUNG:

Pflanzliche Versteinerungen.

Seite

Acrostychum 239
Adiantum sp. indet. **259**, 267
Alethopteris indica FEISTMANTEL 253
» *whitbyensis* GÖPPERT 253
Angiopteridium SCHIMPER 260
Angiopteris evecta HOFFM. 260
» *Münsteri* 266
» *pruinosa* var. *hypoleuca* MIQ. 260
» *Richthofeni* SCHENK **260**, 266, 267
Annularia **231—235**
» *brevifolia* BRONGNIART 226, 231
» *longifolia* BRONGNIART 226, 231
» *maxima* SCHENK **231**, 244
» *mucronata* SCHENK **226**, 244
Anomozamites angulatus HEER 247
» *Lindleyanus* SCHIMPER 258
» sp. indet. **246**, 267
» sp. indet. **258**, 267
Antholithes floridus DAWSON 224
Araucaria Cuninghami AIT. 263
» *prodromus* SCHENK **262**, 267
Araucarioxylon 228
Araucarites 228
Archaeopteris DAWSON 227
Arthropitys 235, 236
Asplenites nodosus GÖPPERT 229
Asplenium argutulum HEER **246**, 265, 267
» *petruschinense* HEER **259**, 265, 267
» *whitbyense* HEER **246**, 247, 249, **253**, 265, 267
Asterophyllites 234, 235
» *equisetiformis* BRONGNIART 235
Asterotheca arborescens SCHIMPER 229

Baiera angustiloba HEER **256**, 264, 265, 267
» *dichotoma* 264
Blechnum Göpperti ETTINGSHAUSEN 256
Bruckmannia Grand' Euryi RENAULT 232

Calamites **231—237**, 240
» *gigas* BRONGNIART 235, 244

Seite

Calamites pachyderma 235
» sp. indet. 216, 244
» sp. indet. 235, 244
» Stengel von 231, 244
» *varians* Germar 234
» Wurzeln von 226, 244
Calamitina Weiss 234
Calamodendron 235, 236
» *striatum* 236
Calamostachys germanica Weiss 233
» *superba* Weiss 232
Callipteridium orientale Schenk 212, 227, 241, 244
Carpolithus ovatus Schenk 224, 244
» *sphaericus* Schenk 224, 244
Cladophlebis whitbyensis Brongniart 253
Clathropteris Münsteriana 266
» *platyphylla* Brongniart 250, 266
» *reticulata* Kurr. 266
» sp. indet. 250, 265, 267
Conchophyllum Schenk 223
» *Richthofeni* Schenk 223, 244
Cordaites 228, 240
» *principalis* Geinitz 213, 221, 228, 239, 244
» sp. indet. 223, 244
Cyatheites arborescens Göppert 212, 229, 244
» *Miltoni* Göppert 238, 244
» *Schlotheimii* Göppert 229
» *unitus* Göppert 237, 244
Cyathocarpus arborescens Weiss 229
Cycas 264
Cyclopteris 215
» *trichomanoides* Brongniart 218, 239, 244
Czekanowskia 256
» *rigida* Heer 251, 262, 265, 267

Dacrydium Franklinii Hooker 224
Dicksonia acutiloba Heer 254
» *Calcita* L'Herit. 254, 255
» *clavipes* Heer 254, 255
» *coriacea* Schenk 254, 267
» sp. indet. 255, 267
Dicranophyllum angustifolium Schenk 222, 244
» *gallicum* Grand' Eury 223
» *latum* Schenk 222, 244
» *striatum* Grand' Eury 223
Dioonites Brongniarti Schenk 247

Elatides Brandtiana Heer 252
» *chinensis* Schenk 249, 250, 267
» *cylindrica* Schenk 252, 267

Seite

Elatides falcata HEER 249
» sp. indet. **255**, 267
Ephedra 249, 265
Ephedrites antiquus HEER 250
Equisetites lingulatus GERMAR 231
Equisetum 220, 231, 235

Filicites arborescens SCHLOTH. 229
Flabellaria principalis GERMAR 228

Gingkophyllum SAPORTA 222
» *flabellatum* SAPORTA 222
» *Grasseti* 222
» sp. indet. **222**, 244

Huttonia carinata GERMAR 234
» *spicata* STERNBERG 234
Hydatica 226
Hymenophyllites tenellus NEWBERRY 253, 264
Hymenophyllum 227

Lepidendron Sternbergi BRONGNIART **219**, 243, 244
Lepidophyllum caricinum HEER 213
» *hastatum* LESQUEREUX **219**, 244
» *majus* BRONGNIART 219, 239
» *minus* SCHENK **219**, 244
» sp. indet. **213**, 244
» sp. indet. **239**, 244
Leptopteris 227
Lycopodites Williamsonis 264
Lycopodium 220

Macrostachya infundibuliformis BRONGNIART 234
» *Geinitzi* STUR 234
Macroptaeniopteris Richthofeni SCHENK **257**, 267
Marattia SCHIMPER 260, 261
Marattiopsis Münsterii NATHORST 260
Megalopteris SCHENK **238**
» *nicotianaefolia* SCHENK **238**, 244
Myriophyllites 226

Neuropteris angustifolia BRONGNIART **237**, 242, 244
» *flexuosa* BRONGNIART **211**, **217**, **237**, 243, 244
» *heterophylla Brongniart* 217, 237
» *tenuifolia Brongniart* 217
Nilssonia compta NATHORST **262**, 267
Noeggerathia 214, 224
» *ctenoides* 220

Odontopteris sp. indet. **218**, 244
Oleandridium eurychoron SCHENK **258**, 265, 267
» *vittatum* SCHIMPER 258

Seite

Palaeopteris hibernica SCHIMPER . . . 227
» *lanceolata* SCHENK . . . **218**, 244
» *minor* SCHENK . . . **215**, 244
» *obovata* SCHENK . . . **227**, 244
Palaeostachya . . . 233
Palissya . . . 264
Pecopteris arborescens BRONGNIART . . . 229
» *aspidioides* BRONGNIART . . . 229
» *Cyathea* BRONGNIART . . . 229
» *indica* OLDHAM et MORRIS . . . 253
» *lepidorrhachis* BRONGNIART . . . 229
» *Miltoni* BRONGNIART . . . 238
» *platyrrhachis* BRONGNIART . . . 229
» *tenuis* BRONGNIART . . . 246, 253
» *unita* BRONGNIART . . . 237
» *whitbyensis* LINDLEY . . . 246, 253, 264
Phoenicopsis . . . 255, 257, 259, 264, 267
Phyllotheca . . . 249, 265
Pinnularia capillacea LINDLEY et HUTTON . . . 226
Podozamites distans . . . 251
» *Eichwaldi* . . . 251, 255, 265
» *Emmonsi* NEWBERRY . . . 264, 266
» *gramineus* HEER . . . **248**, 265, 267
» *Haueri* . . . 251
» *lanceolatus* HEER . . . **248**, **251**, **255**, 257, **258**, 259, **261**, 264, 265, 267
Polypodium . . . 239
Psaronius . . . 236
Psygmophyllum angustilobum SCHENK . . . **221**, 244
» *ctenoides* SCHIMPER . . . 222
Pterophyllum aequale BRONGNIART . . . **247**, 267
» *blechnoides* SANDBERGER . . . 214
» *Brongniarti* SCHENK . . . 247
» *carbonicum* SCHENK . . . **214**, 244
» *contiguum* SCHENK . . . **262**, 267
» *Cottaeanum* GEINITZ . . . 214
» *gonorrhachis* GÖPPERT . . . 214
» *minus* LINDLEY et HUTTON . . . 258
» *Nathorsti* SCHENK . . . **261**, 267
» *Richthofeni* SCHENK . . . **247**, 267
» *Sensinovianum* HEER . . . 248
Pterozamides Emmonsii NEWBERRY . . . 259
» *sinensis* NEWBERRY . . . 253, 264

Rhabdocarpus GÖPPERT et BERGER . . . 224
» *densus* SCHENK . . . **230**, 244
» *ovoideus* BERGER . . . 230
Rhacopteris elegans SCHIMPER . . . 215
» sp. indet. . . . **215**, 242, 244
Rhus atavia SCHENK . . . **264**
» *Haydeni* . . . 265
» *semialata* MURR. . . . 264
» » var. *Osbeckii D. C.* . . . 264
» » » *Roxburghii D. C.* . . . 265
Rhynchogonium prunoides SCHENK . . . **224**, 244

Seite
Sagenopteris rheifolia PRESL 218
Salisburia 222
Samaropsis affinis GÖPPERT **213**, 244
» *fluitans* WEISS 213
Schidolepium 252
Scleropteris SAPORTA 255
Sphenophyllum BRONGNIART **220**
» *angustifolium* GRAND' EURY 220
» *emarginatum* BRONGNIART var. *truncatum* SCHIMPER **219**, 244
» *oblongifolium* GERMAR 220
» *Schlottheimii* BRONGNIART 220
» *truncatum* GRAND' EURY 220
Sphenopteris Dicksonioides WEISS 217
» *Hoeninghausi* BRONGNIART 217, 218
» *orientalis* NEWBERRY 253, 254, 264
» sp. indet. **216**, 218
» *tenuis* SCHENK **226**, 244
Stichopteris unita BRONGNIART 237
Stigmaria ficoides 240

Taeniopterideen **256**
Taeniopteris abnormis GUTB. 212
» *dentata* STERNBERG 256
» *lata* LINDLEY et HUTTON 257
» *Münsteri* GÖPPERT 260
» *multinervia* WEISS **212**, 243, 244
» *superba* SAPORTA 257
» *vittata* LINDLEY et HUTTON 258
Taxitus spathulatus NEWBERRY 253, 264
Thyrsopteris KUNZE **253**
» *orientalis* SCHENK **254**, 264, 265, 267
» *Murrayana* HEER 254
» *Maakiana* HEER 254
» *elongata* GAYLER **263**
Todea 227
Trichomanes 227
Trichopitys 222, 223, 251

Volkmannia elongata PRESL 233
» *gracilis* STERNBERG 234, 235
» *sessilis* GRAND' EURY 233

Zamia 248
Zamites distans PRESL 264

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

TAFELN.

TAFEL I.

Erklärung der Tafel I.

Seite

Fig. 1—6. *Dorypyge Richthofeni* DAMES 24

Fig. 1. Kopfschild mittlerer Grösse mit z. Th. erhaltenem Nackenstachel von oben, 1a dasselbe von der Seite.
Fig. 2. Grosses Kopfschild von oben, 2a von der Seite.
Fig. 3. Grosses Pygidium.
Fig. 4. Mittelgrosses Pygidium.
Fig. 5 und 6. Kleinere Pygidien mit z. Th. sehr wohlerhaltenen Randstacheln.

Fig. 7—8. 10. *Liostracus megalurus* DAMES 20

Fig. 7. Kopfschild. (NB. Die Seitenfurchen auf der Glabella treten auf der Abbildung etwas zu stark hervor!)
Fig. 8. Pygidium.
Fig. 10. Fraglich zu dieser Art gestelltes Pygidium (vgl. S. 21).

Fig. 9. 11. *Conocephalites subquadratus* DAMES 12

Fig. 9. Kopfschild.
Fig. 11. Pygidium.

Fig. 12. *Anomocare planum* DAMES . 16

Pygidium, fraglich hierher gestellt.

Fig. 13—18. *Conocephalites quadriceps* DAMES 9

Fig. 13. Grösstes Kopfschild.
Fig. 14 und 15. Kopfschilder der gewöhnlichen Grösse.
Fig. 16. Pygidium mit kurzen Zacken.
Fig. 17. Pygidium mit längeren Stacheln. (Die Figur ist darin verfehlt, dass der rechte Seitenrand als Bruchgrenze gezeichnet ist, während er am Original intact erhalten war; auch ist der Stachel zu undeutlich.)
Fig. 18. Pygidium mit etwas breiterer und längerer Rhachis als gewöhnlich.

Fig. 19. *Anomocare majus* DAMES . 17

Fig. 20. *Liostracus Talingensis* DAMES 19

Kopfschild.

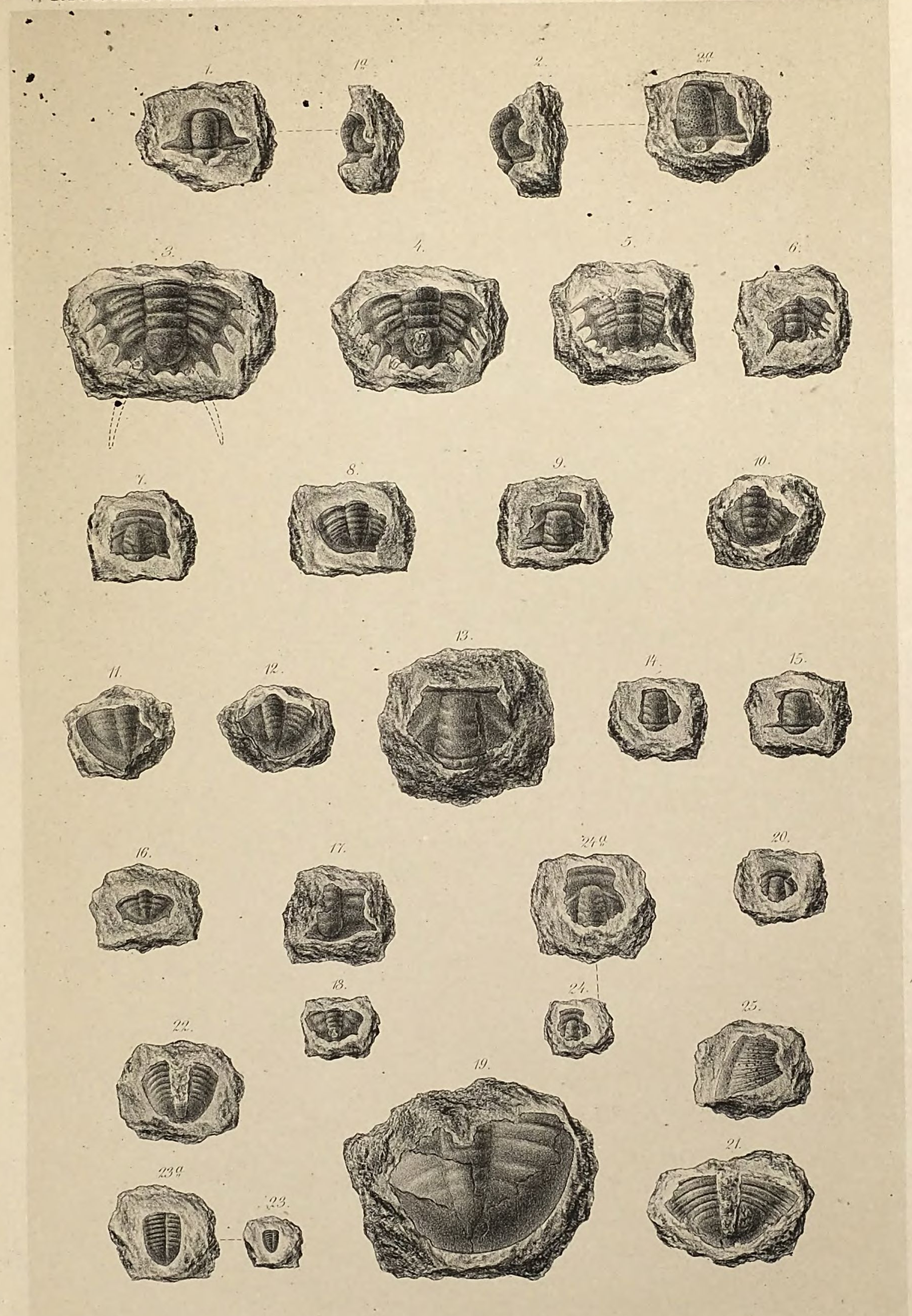
Fig. 21. ? *Liostracus* sp. indet. 21

Fig. 22. 23. Pygidia gen. et sp. indet. 22

Fig. 24. *Anomocare minus* DAMES . 15

Fig. 24. Kopfschild in natürlicher Grösse.
Fig. 24a. Dasselbe vergrössert.

Fig. 25. Bewegliche Wange einer unbestimmten Art 22



W. Pütz gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin

DAMES, CAMBRISCHE TRILOBITEN VON LIAU-TUNG.

TAFEL II.

Erklärung der Tafel II.

Seite

Fig. 1—7. *Conocephalites frequens* DAMES 7
Fig. 1. Kopfschild gewöhnlicher Grösse.
Fig. 2. Grösstes Kopfschild.
Fig. 3. Kopfschild mit deutlicher erkennbaren Seitenfurchen.
Fig. 4. Bewegliche Wange.
Fig. 5. 6. Hypostomata.
Fig. 7. Pygidium.

Fig. 8. *Anomocare planum* DAMES . 16
Kopfschild.

Fig. 9. 10. 13. 16. *Anomocare latelimbatum* DAMES 14
Fig. 9. Kopfschild der gewöhnlichen Grösse.
Fig. 10. Kleineres Kopfschild.
Fig. 13. Bewegliche Wange, fraglich zu dieser Art gestellt (vgl. S. 15).
Fig. 16. Kopfschild, fraglich als Jugendexemplar hierher gestellt (vgl. S. 14).

Fig. 11—12. *Conocephalites typus* DAMES 11
Fig. 11. Kopfschild in natürlicher Grösse.
Fig. 11a. Dasselbe vergrössert.
Fig. 12. Muthmaasslich zu dieser Art gehöriges Pygidium.

Fig. 14. *Anomocare nanum* DAMES . 17
Fig. 14. Kopfschild in natürlicher Grösse.
Fig. 14a. Dasselbe vergrössert.

Fig. 15. *Anomocare subcostatum* DAMES 18
Pygidium in natürlicher Grösse.

Fig. 17. *? Liostracus* sp. ind. 21
Fig. 17. Pygidium in natürlicher Grösse.
Fig. 17a. Dasselbe vergrössert. (Der vom Rand eingeschlossene Theil erscheint auf der Abbildung zu wenig gewölbt).

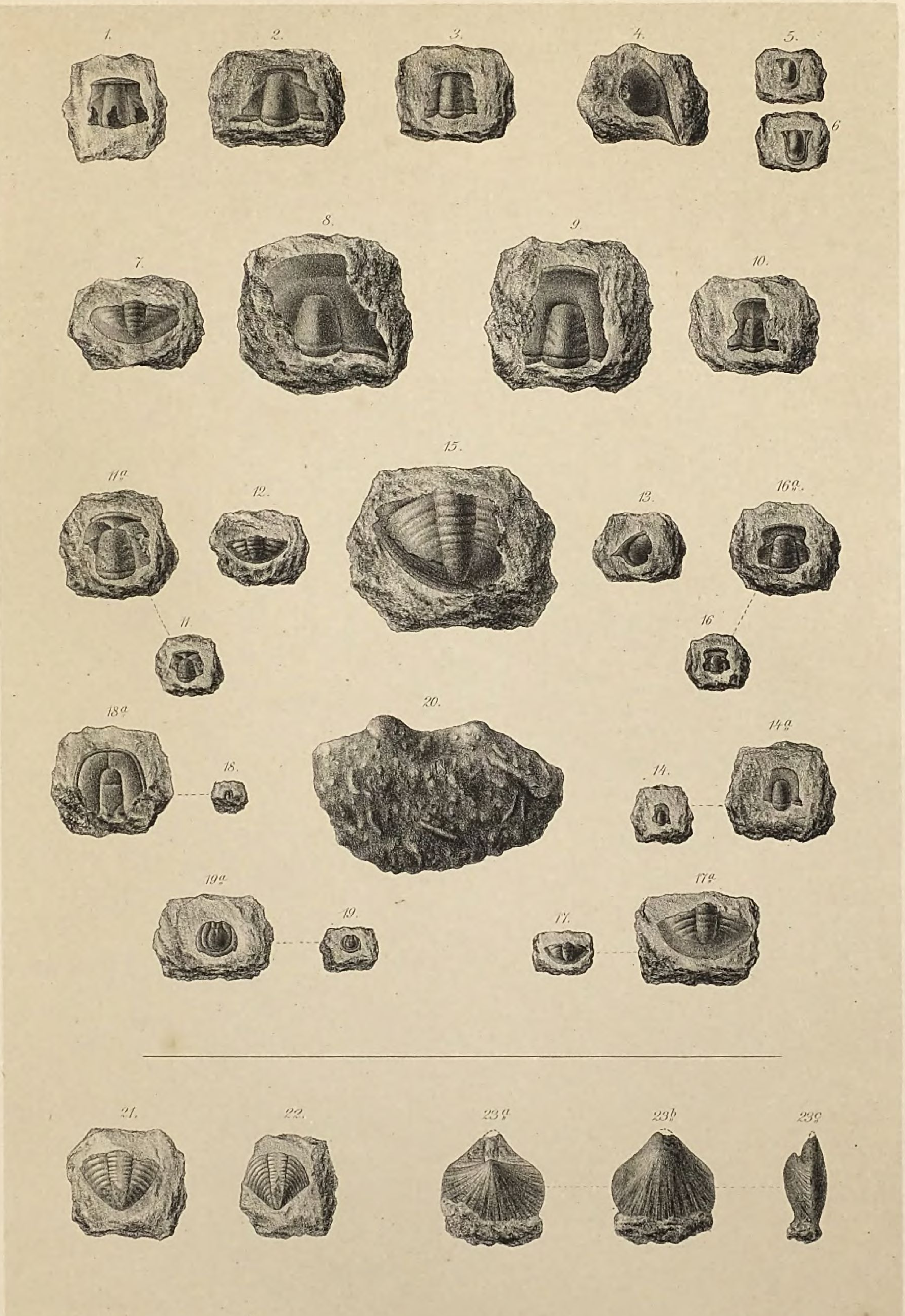
Fig. 18—19. *Agnostus chinensis* DAMES 27
Fig. 18. Kopfschild in natürlicher Grösse.
Fig. 18a. Dasselbe vergrössert. (Die verticale Furche vor der Glabella und die Furchen an der Basis derselben sind absichtlich etwas stärker hervorgehoben, als sie am Original sichtbar sind, um ihren Verlauf deutlich zu zeigen.)
Fig. 19. Pygidium in natürlicher Grösse.
Fig. 19a. Dasselbe vergrössert.

Fig. 20. Problematicum . 28

Fig. 21. *Encrinurus* sp. 46

Fig. 22. *Encrinurus* sp. 46

Fig. 23. *Orthis Bouchardii* DAVIDS. 45



W. Pütz gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin.

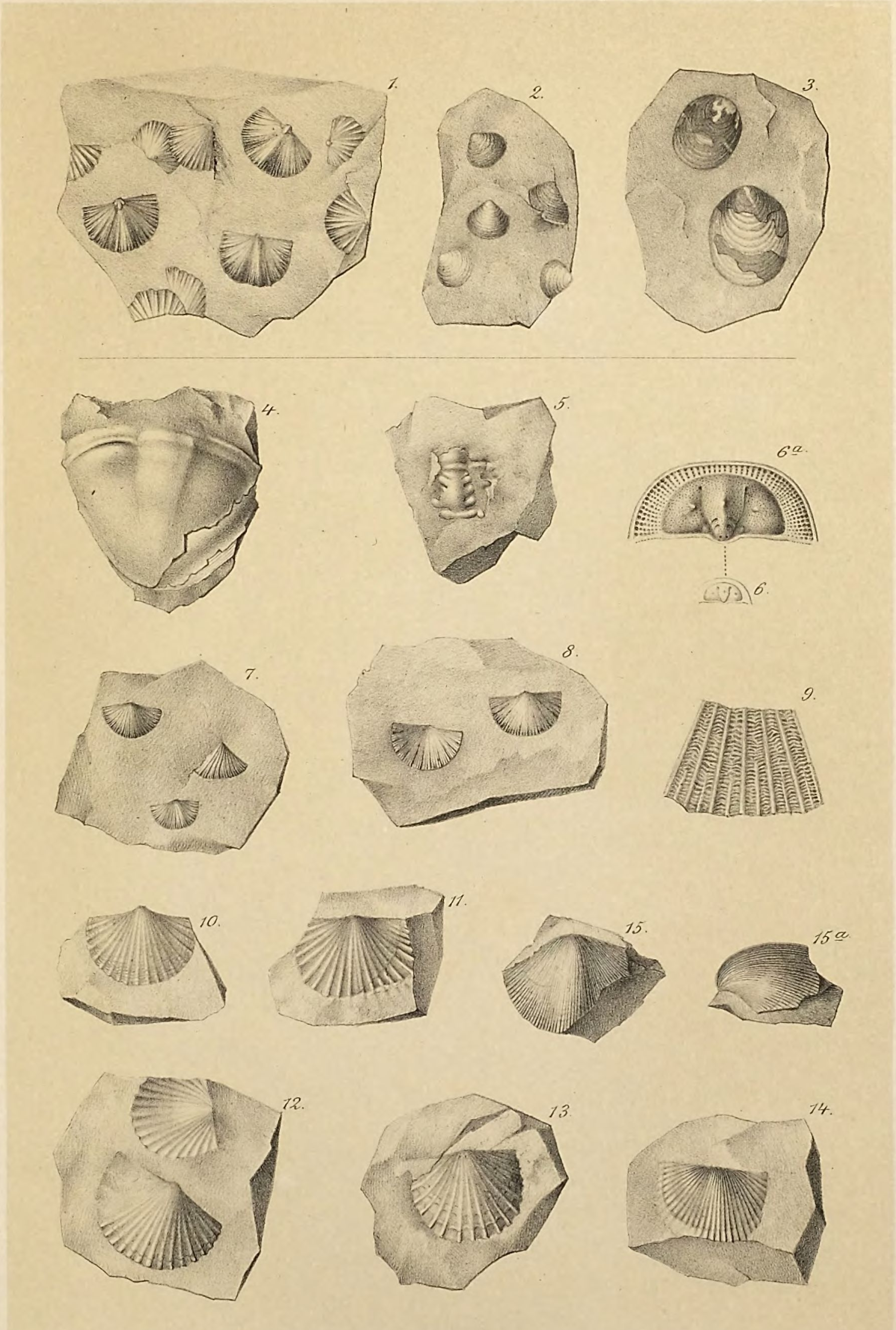
DAMES, CAMBRISCHE TRILOBITEN VON LIAU-TUNG

KAYSER, SILURISCHE VERSTEINERUNGEN VON KIAU-TSHANG-PA.

TAFEL III.

Erklärung der Tafel III.

		Seite
Fig. 1.	Gesteinsstück mit *Orthis Linnarssoni* KAYSER	34
Fig. 2.	Gesteinsstück mit *Lingulella* sp.	35
Fig. 3.	Gesteinsstück mit *Lingulella* sp.	35
Fig. 4.	*Asaphus* sp. Pygidium.	38
Fig. 5.	*Calymene* sp. Glabella.	38
Fig. 6.	*Trinucleus Richthofeni* KAYSER Kopfschild eines jungen Individuums; 6a vergrössert.	39
Fig. 7.	Gesteinsstück mit *Orthis Kiautshangpensis* KAYSER	40
Fig. 8.	Gesteinsstück mit *Leptaena sericea* SOW.	41
Fig. 9.	*Strophomena corrugatella* DAVIDS.? Vergrössertes Schalenfragment.	41
Fig. 10—13.	*Orthis calligramma* DALM.	40
Fig. 14.	Vielrippige Abänderung derselben Art	40
Fig. 15.	*Spirifer radiatus* SOW. Unvollständige Dorsalklappe.	41



Gez u. lith v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, CAMBR. BRACHIOPODEN VON LIAU-TUNG (FIG. 1-3).

DERS., MITTELSILUR. VERSTEIN. VON TSHAU-TIËN (FIG. 4-14).

TAFEL IV.

Erklärung der Tafel IV.

Seite

Fig. 1. Gesteinsstück mit *Spirifer elevatus* DALM. 42

Fig. 2. Gesteinsstück mit *Rhynchonella borealis* SCHLOTH. n. var. *Sinensis* . . 43

Fig. 3, 4. *Rhynchonella* sp. 43

Fig. 5. *Rhynchonella?* sp. 43

Fig. 6. Gesteinsstück mit *Spirifer elevatus* DALM. 46

Fig. 7. 8. Unvollständige Einzelklappen von *Rhynchonella* sp. 48

Fig. 9—11. *Nucleospira pisiformis* HALL 46

Fig. 12. *Atrypa? Tshautiënensis* KAYSER; 12d vergrössert 47

Fig. 13. *Merista tumida* DALM. 44

Fig 14. Säulenstück eines *Crinoiden* 45

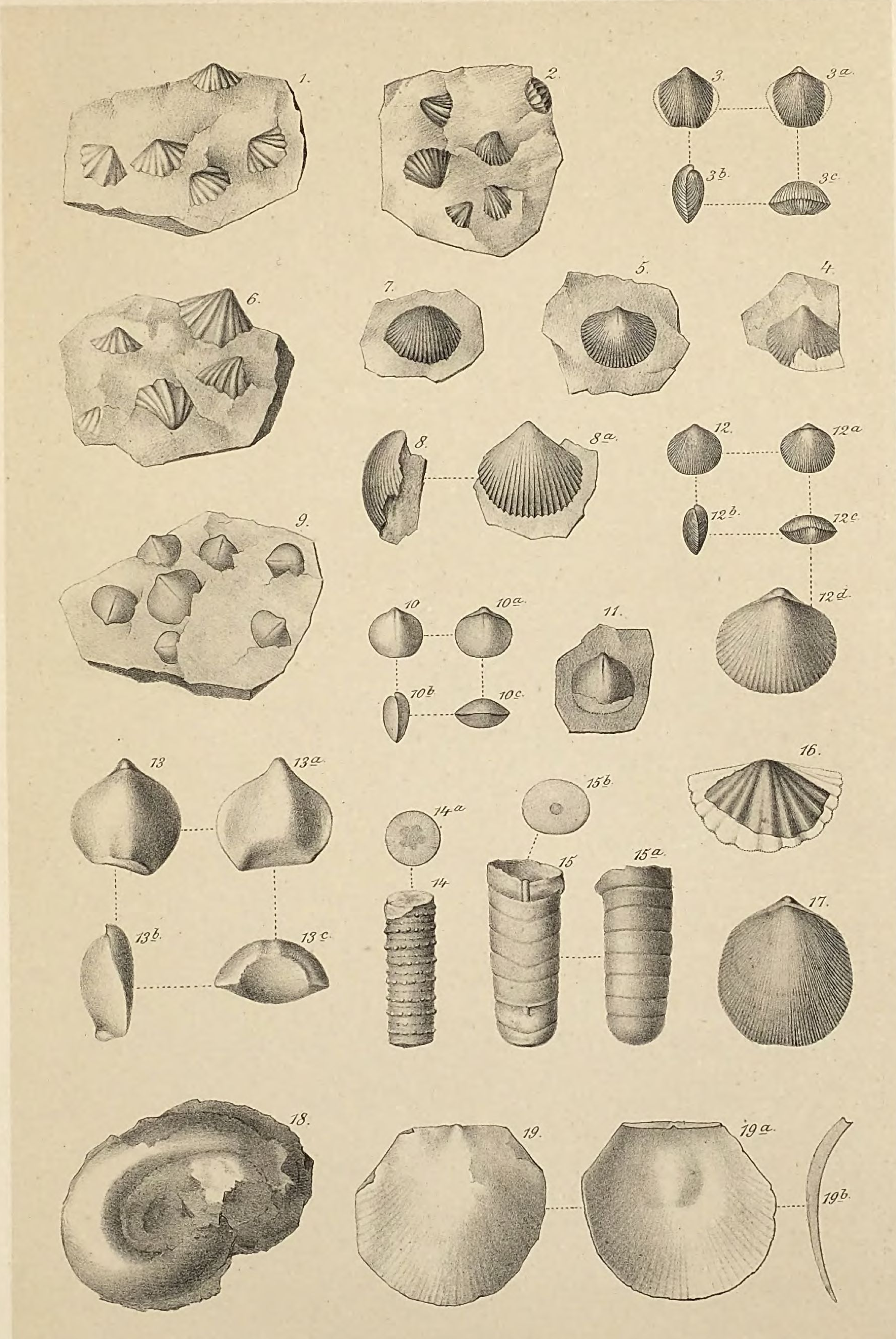
Fig. 15. *Orthoceras* sp. 45

Fig. 16. *Spirifer elevatus* DALM., Fragment der Dorsalklappe 44

Fig. 17. *Atrypa reticularis* LINN. 44

Fig. 18. Steinkern eines *Euomphalus* 45

Fig. 19. *Strophomena Shönnsüënensis* KAYSER 44



Gez. u. lith v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERSILURISCHE VERSTEINERUNGEN VON TSHAU-TIËN.

TAFEL V.

Erklärung der Tafel V.

Seite

Fig. 1. *Amplexus viduus* LINDSTRÖM . 62

Längsschnitt.

Fig. 2—5. *Ceriaster calamites* LINDSTRÖM 61

Fig. 2. Querschnitt.

Fig. 3. Längsschnitt. *a* mit den beiden Punktlinien bezeichnet die Grenzen eines einzelnen Polypierits.

Fig. 4. Vergrösserter Durchschnitt eines Kelches, welcher durch Knospung sich in drei neue Kelche theilt.

Fig 5. Schematische Darstellung desselben Vorganges.

Fig. 6. *Heliolites decipiens* MAC COY. 56

Vergrösserter Querschnitt.

Fig. 7. *Heliolites interstinctus* LINNÉ 54

Vergrösserter Querschnitt.

Fig. 8—12. *Platyphyllum sinense* LINDSTRÖM 68

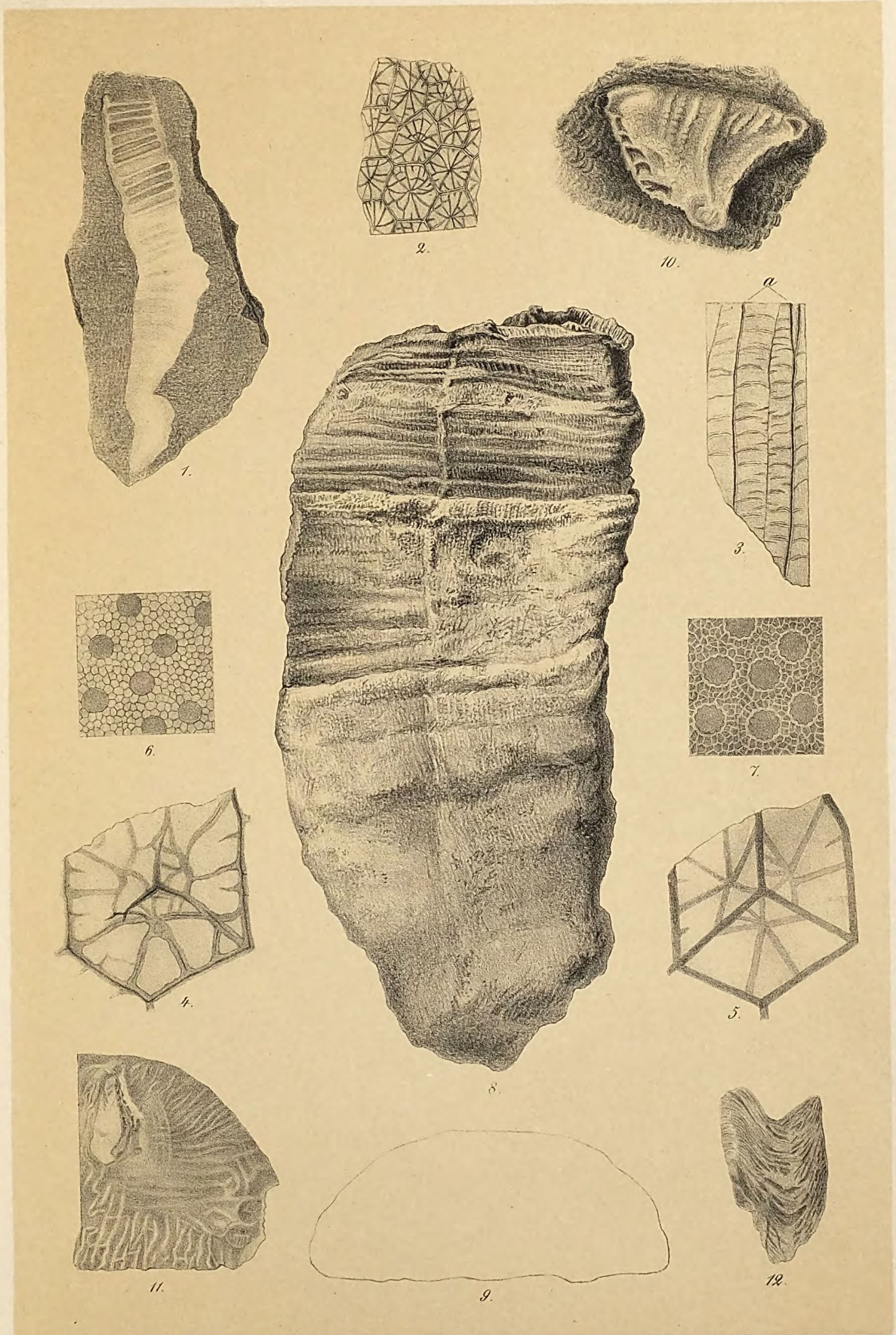
Fig. 8. Grösstes Exemplar von der Bodenseite.

Fig. 9. Querumrisse des Polypariums, ein wenig unterhalb der Mündung.

Fig. 10. Junges Polyparium mit grossem Primärseptum, auf *Alveolites* befestigt.

Fig. 11. Querschliff des Kelches, vergrössert.

Mig. 12. Längsschnitt desselben.



Lith. v. C. Unte. Druck v. Fr. Schwabe, Berlin.

LINDSTRÖM, OBERSILURISCHE KORALLEN VON TSHAU-TIËN.

TAFEL VI.

Erklärung der Tafel VI.

Seite

Fig. 1. *Amplexus distans* LINDSTRÖM 63
Längsschnitt.

Fig. 2. *Ptychophyllum Richthofeni* LINDSTRÖM 65

Fig. 3. *Cyathophyllum densum* LINDSTRÖM 65

Fig. 4. *Ptychophyllum Richthofeni* LINDSTRÖM 65

Fig. 5. *Amplexus distans* LINDSTRÖM 63

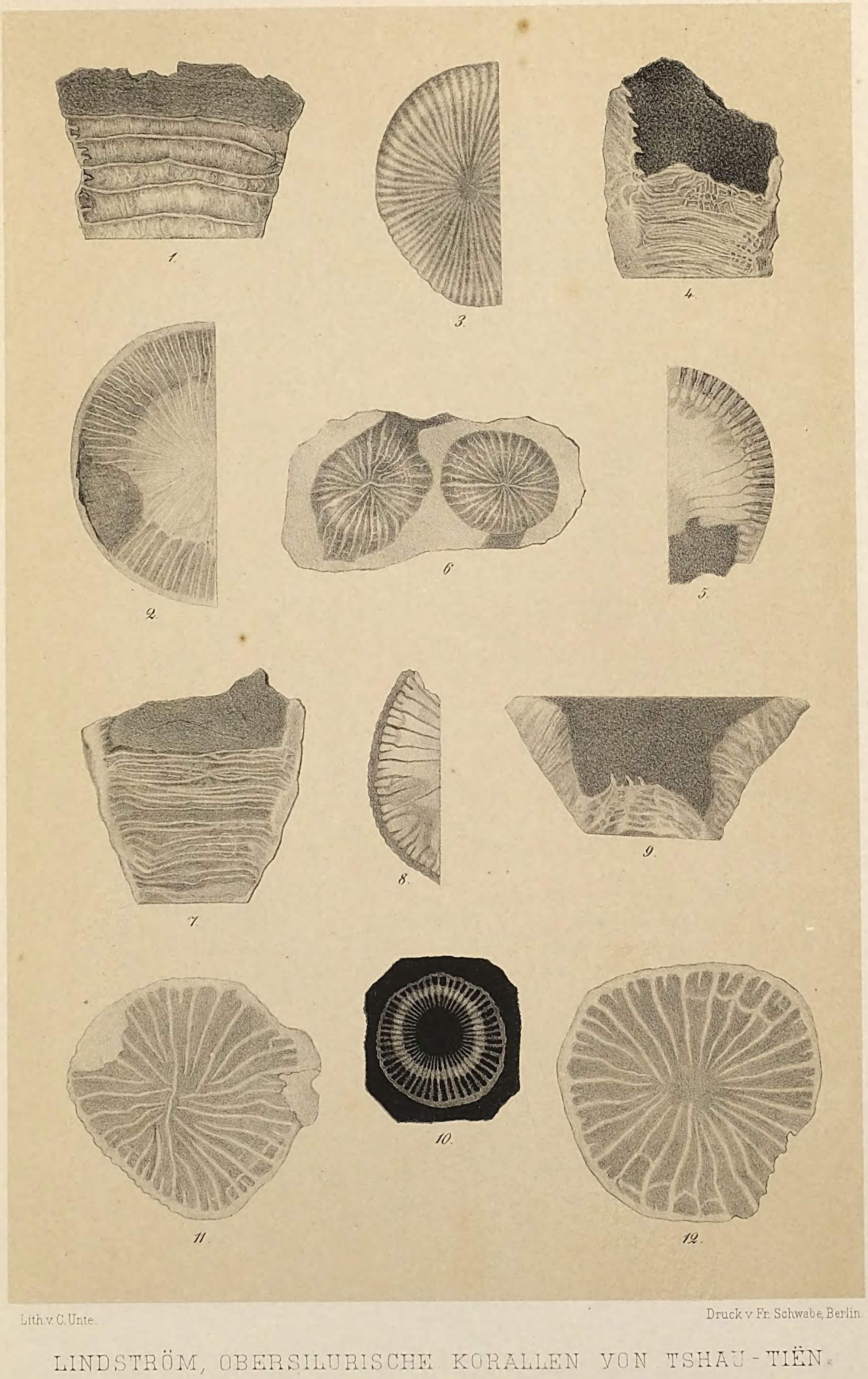
Fig. 6. *Cyathophyllum pachyphylloides* LINDSTRÖM 64

Fig. 7. 8. *Amplexus appendiculatus* LINDSTRÖM 63
Fig. 7. Längsschnitt.
Fig. 8. Querschnitt.

Fig. 9. *Ptychophyllum cyathiforme* LINDSTRÖM 67

Fig. 10. *Acervularia ananas* LINNÉ. Querschnitt eines gotländischen Exemplars. . . . 60

Fig. 11. 12. *Amplexus appendiculatus* LINDSTRÖM 63
Fig. 11. Die niedere Fläche.
Fig. 12. Die obere Fläche desselben Querschnitts.



Lith. v. C. Unte. Druck v. Fr. Schwabe, Berlin.

LINDSTRÖM, OBERSILURISCHE KORALLEN VON TSHAU-TIËN.

TAFEL VII.

Erklärung der Tafel VII.

Seite

Fig. 1. *Ptychophyllum cyathiforme* LINDSTRÖM 67

Exemplar in natürlicher Grösse, von der Seite gesehen.

Fig. 2—5. *Somphopora daedalea* LINDSTRÖM 52

Fig. 2. Ein Kelch im Querschnitt, vergrössert, um die doppelten Wände zu zeigen.

Fig. 3. Polyparium im Querschnitt, vergrössert.

Fig. 4. Schematische Restauration einiger Kelche.

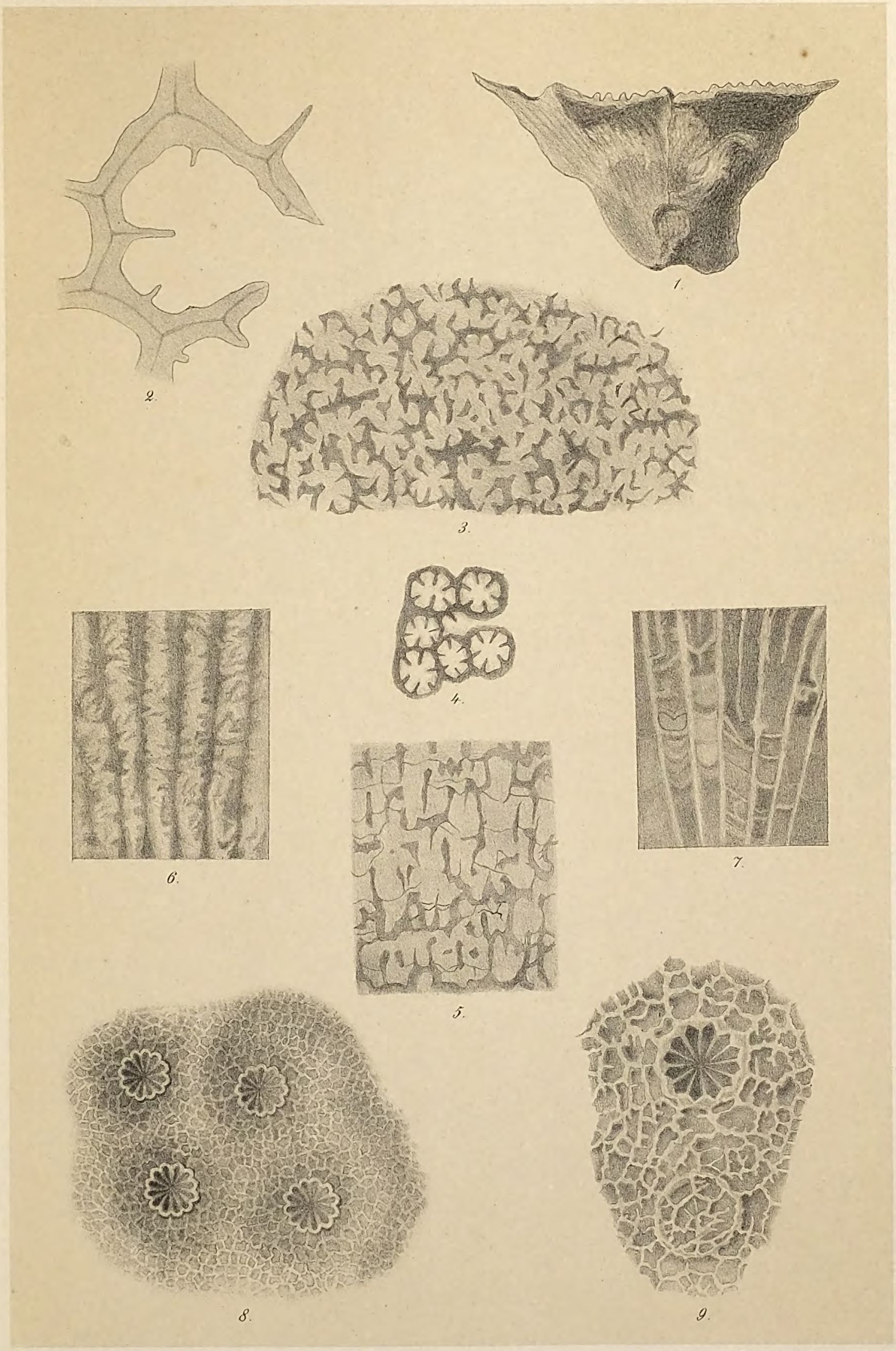
Fig. 5. Längsschnitt mit Böden und Knoten von Septen.

Fig. 6. *Ptychophyllum cyathiforme* LINDSTRÖM 67

Septen nach oben, von aussen gesehen.

Fig. 7—8. *Plasmopora calyculata* LINDSTRÖM von Gotland 59

Fig. 9. *Plasmopora tubulata* LONSDALE mit knospendem Kelch. 59



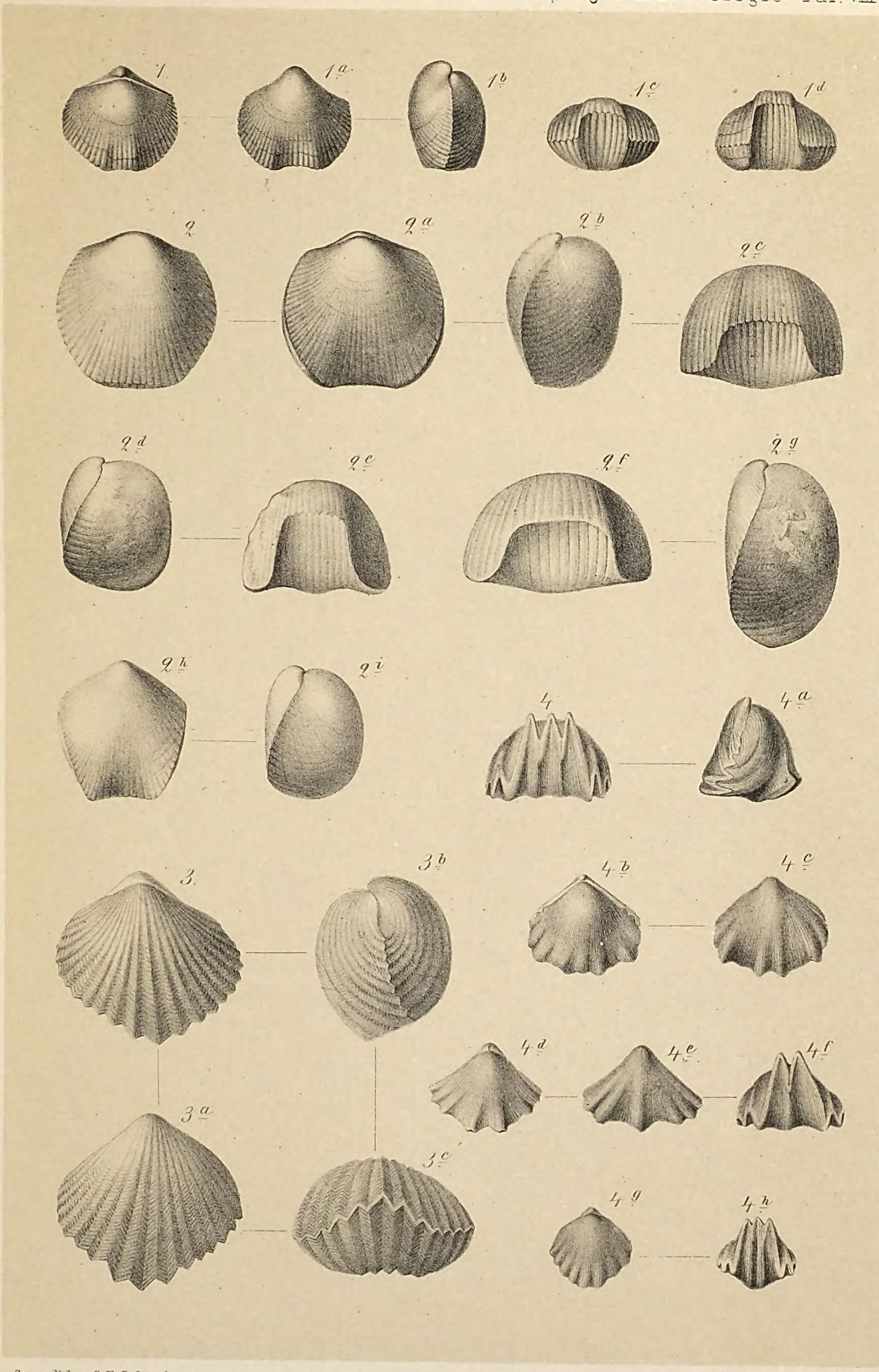
Lith. v. C. Unte. Druck v. Fr. Schwabe, Berlin.

LINDSTRÖM, OBERSILURISCHE KORALLEN VON TSHAU-TIËN.

TAFEL VIII.

Erklärung der Tafel VIII.

		Seite
Fig. 1.	*Rhynchonella parallelepipeda* BRONN; 2 Exemplare	77
Fig. 2.	*Rhynchonella procuboides* KAYS. n. var. *Lungtungpeensis*; 4 Exemplare	78
Fig. 3.	*Rhynchonella Yünnanensis* DE KON. Copie nach DE KONINCK.	81
Fig. 4.	*Rhynchonella Hanburii* DAVIDS.; 4 Exemplare	80



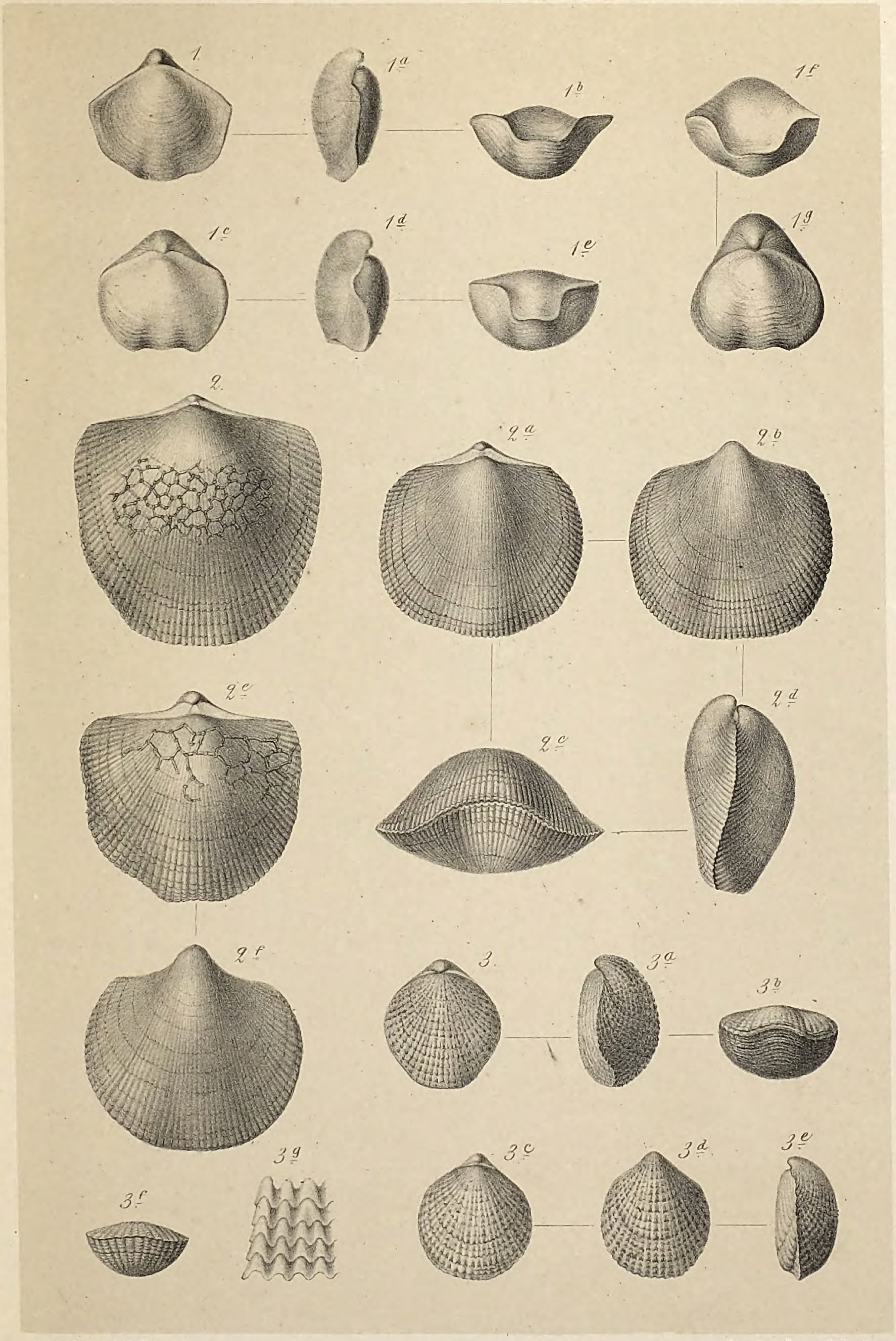
Gez. u. lith v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, DEVON. VERSTEINERUNGEN AUS D. SÜDWESTL. CHINA.

TAFEL IX.

Erklärung der Tafel IX.

		Seite
Fig. 1.	*Pentamerus galeatus* DALM.; 2 Exemplare.	81
Fig. 2.	*Atrypa desquamata* SOW.; 3 Exemplare.	82
	Auf Fig. 2 und 2e *Aulopora repens* KNORR.	96
Fig. 3.	*Atrypa aspera* SCHLOTH. n. var. *Sinensis*; 3 Exemplare.	83
	Fig. 3g Sculptur. vergrössert.	



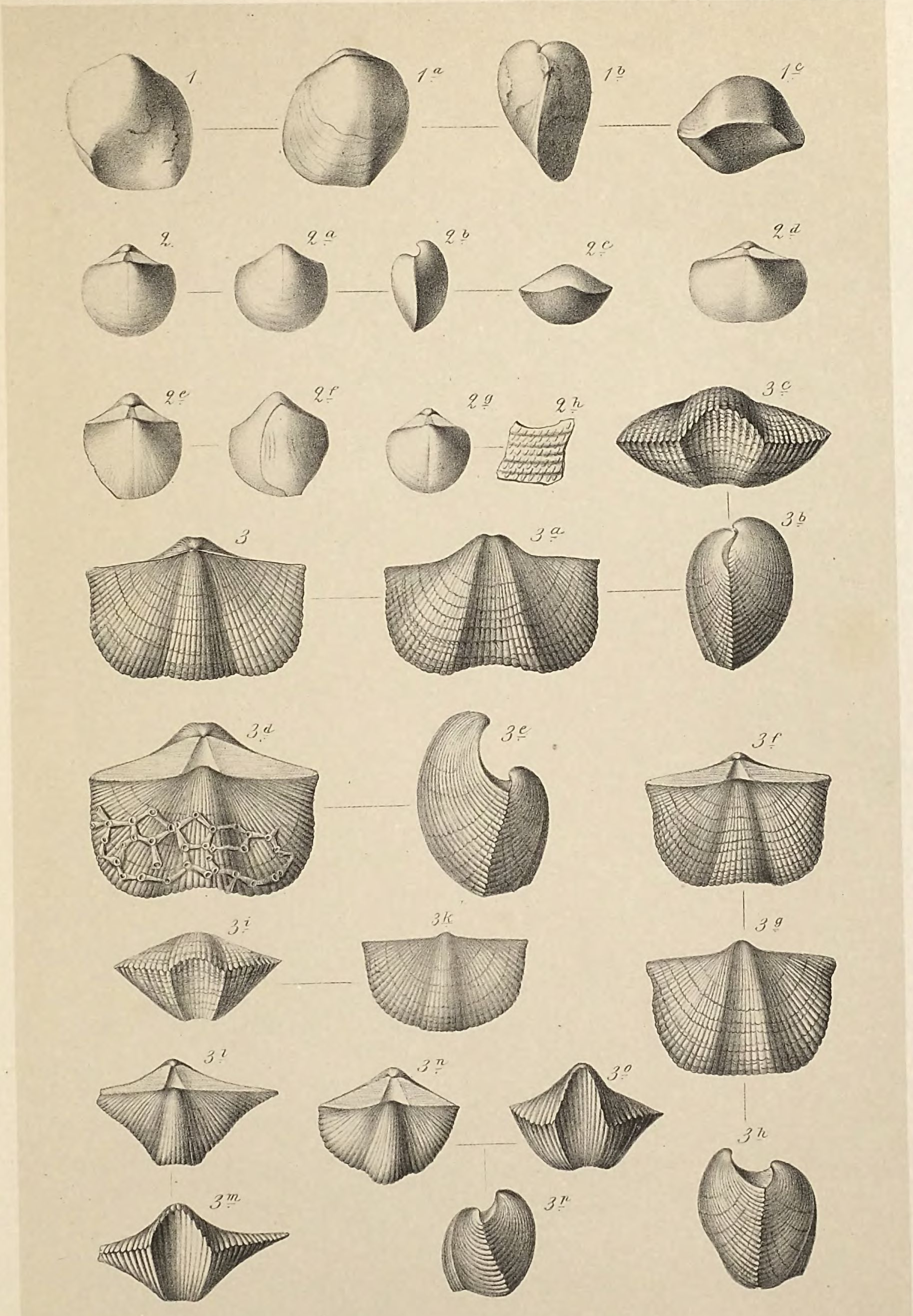
Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, DEVON. VERSTEINERUNGEN AUS D. SÜDWESTL. CHINA.

TAFEL X.

Erklärung der Tafel X.

		Seite
Fig. 1.	*Merista plebeja* SOW.?	84
Fig. 2.	*Nucleospira Takwanensis* KAYSER; 4 Exemplare.	84
	Fig. 2[f] mit sichtbaren Spiralen; 2[h] Schalensculptur, vergrössert.	
Fig. 3.	*Spirifer Verneuili* MURCH.; 6 Exemplare.	88
	Auf Fig. 3[d] *Aulopora tubaeformis* GOLDF.	96.



Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin

KAYSER, DEVON. VERSTEINERUNGEN AUS D. SÜDWESTL. CHINA.

TAFEL XI.

Erklärung der Tafel XI.

Seite

Fig. 1. *Spirifer undiferus* F. RÖM. n. var. *Takwanensis;* 2 Exemplare. 86

Fig. 1e Schalensculptur, vergrössert.

Fig. 2. *Spirifer Cheehiel* DE KON.; 2 Exemplare. 87

(Fig. 2—2b Copie nach DE KONINCK.)

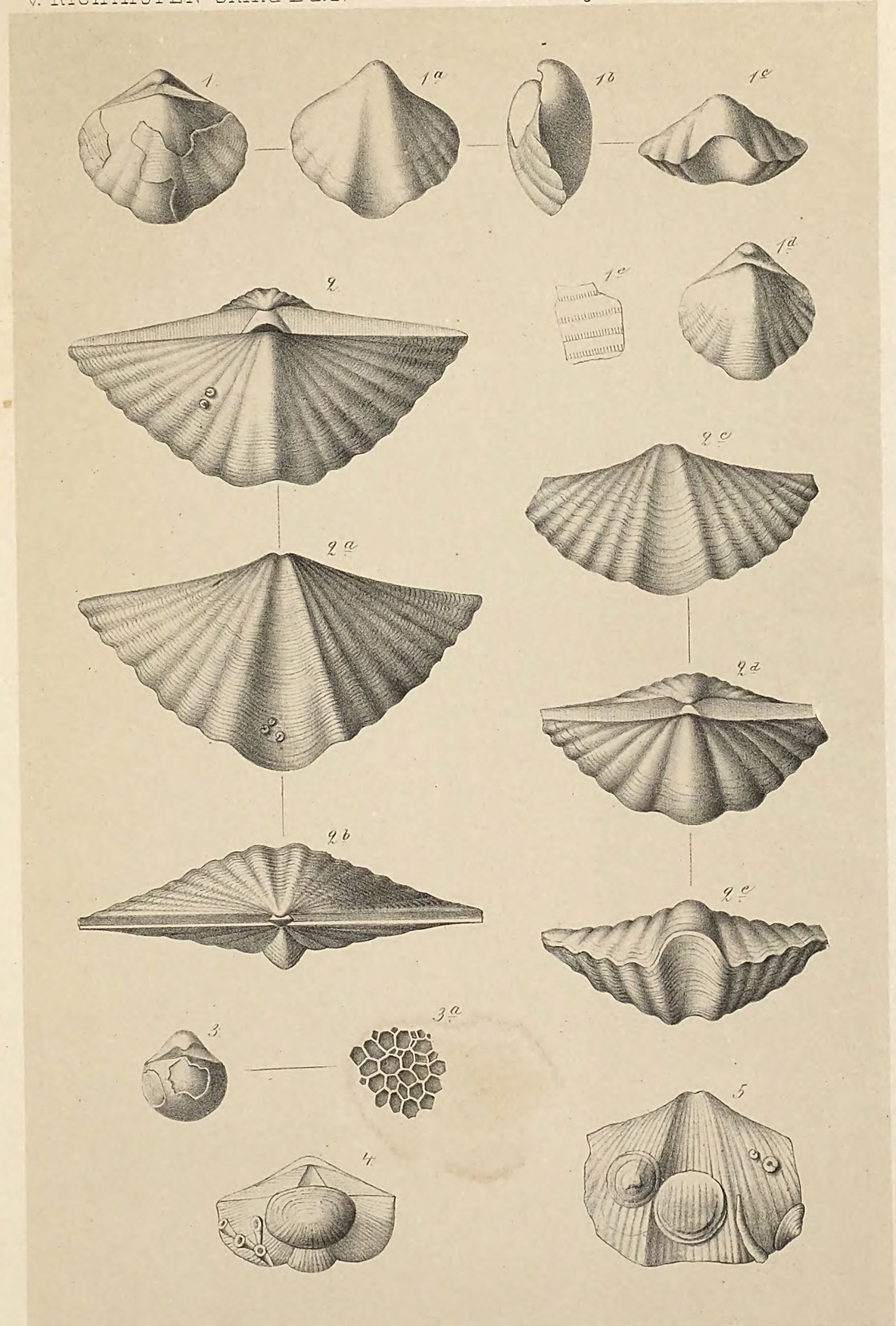
Auf Fig. 2 und 2a *Spirorbis omphalodes* GOLDF.? 95

Fig. 3. *Chaetetes parasiticus* KAYSER als Ueberzug auf *Nucleospira Takwanensis*. . . . 95

Fig. 3a eine kleine Partie stark vergrössert.

Fig. 4. *Crania Cimacensis* DE RYCKH. und *Aulopora tubaeformis* GOLDF. auf *Spirifer Verneuili* aufgewachsen. 94 u. 96

Fig. 5. *Crania obsoleta* GOLDF., *Spirorbis omphalodes* Id.? und *Cornulites epithonia* Id.?, auf *Spirifer Verneuili* aufgewachsen. 94 u. 95



Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, DEVON. VERSTEINERUNGEN AUS D. SÜDWESTL. CHINA.

TAFEL XII.

Erklärung der Tafel XII.

Seite

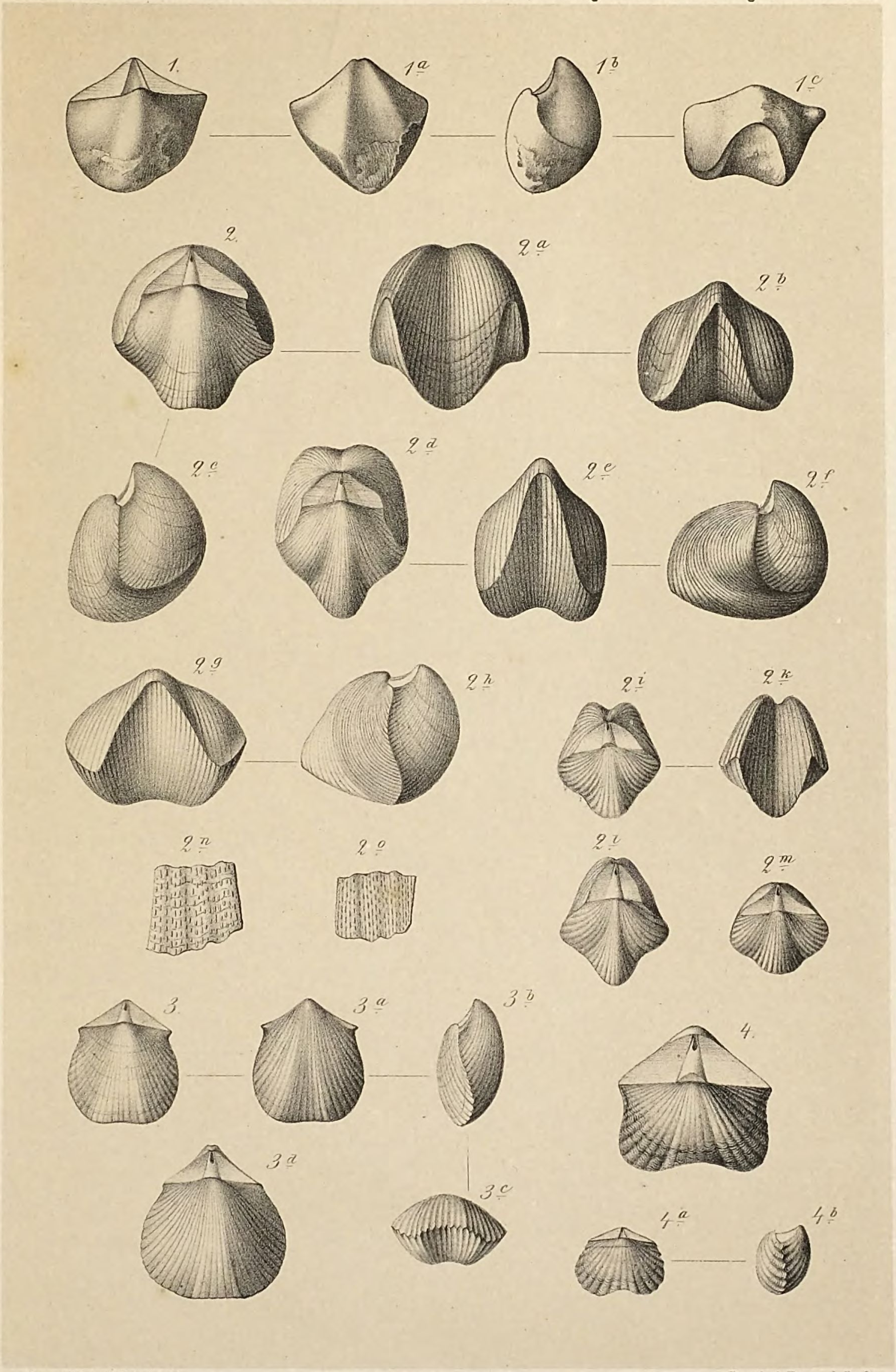
Fig. 1. *Spirifer officinalis* KAYSER . 85

Fig. 2. *Cyrtia Murchisoniana* DE KON., typische Form. 6 Exemplare. 89

Fig. 2n, 2o Schalensculptur, vergrössert.

Fig. 3. Abänderung derselben Art, 2 Exemplare. 89

Fig. 4. » » » 2 Exemplare. 89



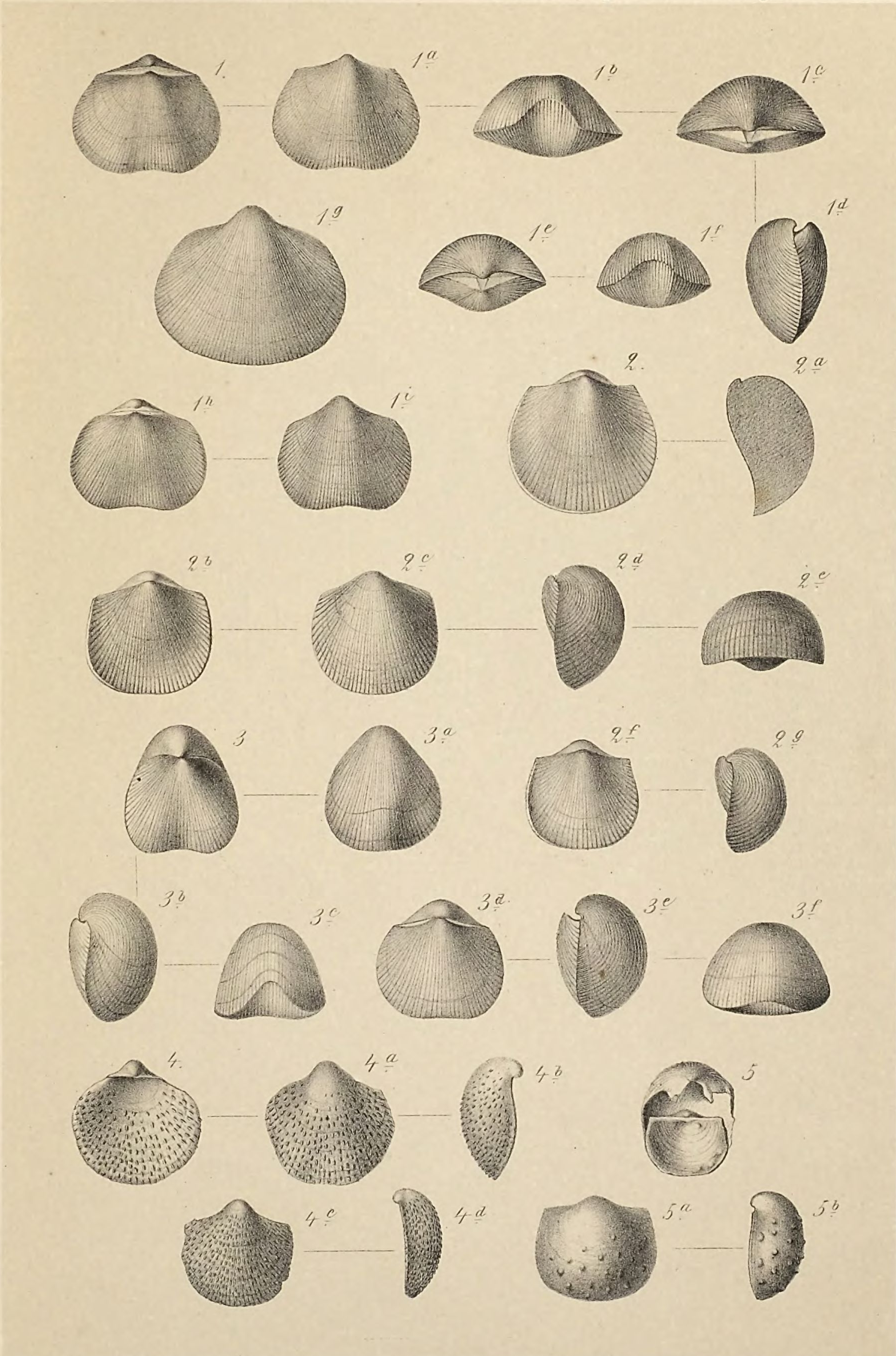
Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, DEVON. VERSTEINERUNGEN AUS D. SÜDWESTL. CHINA.

TAFEL XIII.

Erklärung der Tafel XIII.

		Seite
Fig. 1.	*Orthis striatula* SCHLOTH., 4 Exemplare	90
Fig. 2.	*Orthis Richthofeni* KAYSER, 3 Exemplare	92
Fig. 3.	*Orthis Mac Farlanei* MEEK, 2 Exemplare	91
Fig. 4.	*Strophalosia productoides* MURCH., 2 Exemplare	93
Fig. 5.	*Productus subaculeatus* MURCH., 2 Exemplare (Fig. 5a, 5b Copie nach DAVIDSON.)	93



Gez. u. lith. v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, DEVON. VERSTEINERUNGEN AUS D. SÜDWESTL. CHINA.

TAFEL XIV.

Erklärung der Tafel XIV.

Seite

Fig. 1. *Atrypa reticularis* LINN. 103

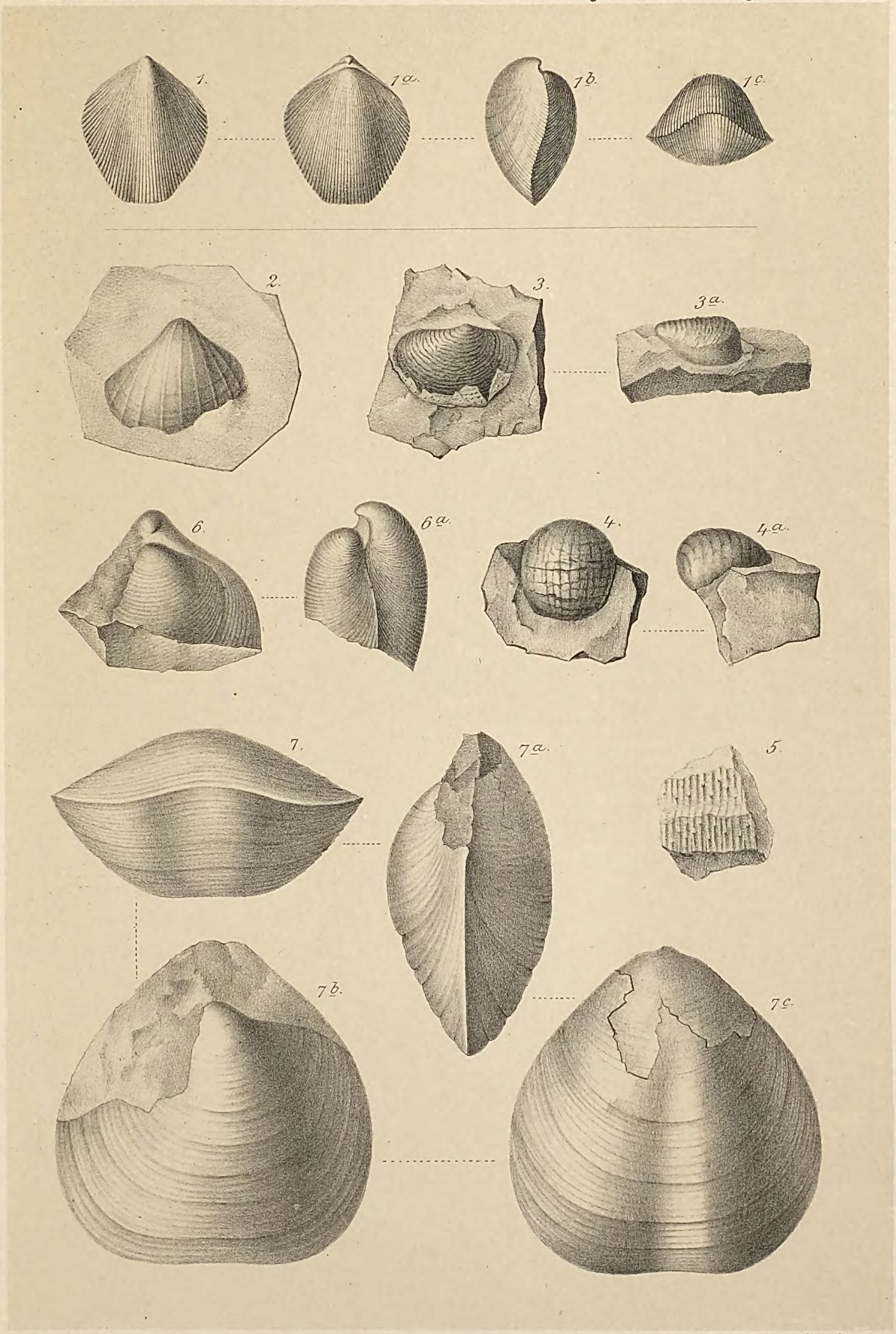
Fig. 2. *Athyris* sp., Steinkern der Ventralklappe. 104

Fig. 3. *Productus plicatilis* SOW. 104

Fig. 4. *Productus* sp., Steinkern der Ventralklappe. 104

Fig. 5. *Productus* sp., Schalenfragment. 105

Fig. 6, 7. *Spirifer lineatus* MART. 105



Gez. u. lith v. C. F. Schmidt. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, DEVON-(FIG. 1-1c.) U. CARBON-(FIG. 2-7) BRACHIOPODEN VON TSHAU-TIËN.

TAFEL XV.

Erklärung der Tafel XV.

Seite

Fig. 1. Eine Probe des untersuchten Fusulinenkalkes von Tarui, Provinz Mino in Japan, um die Art des Vorkommens zu zeigen. 108

Figg. 2—10. *Fusulina japonica* GÜMBEL . 121

Fig. 2. Verschiedene Exemplare in natürlicher Grösse.

Fig. 3. Ein vergrössertes, schematisches Bild der obigen Art. Der Anschnitt soll andeutungsweise den Zusammenhang zwischen den Längs- und Querschnitten zeigen.

Fig. 4. Ein noch stärker vergrössertes, schematisch gezeichnetes Stück der Aussenwand, das namentlich die charakteristische Septalfaltung zeigen soll, sowie auch, dass die Faltenberge der benachbarten Kammern dadurch, dass sie sich thatsächlich oder wenigstens annähernd berühren, die bei *S. K* angedeuteten Secundärkammern bilden.

Fig. 5. Ein in der Richtung der Achse geführter Schnitt (Längsschnitt), an dem besonders die kräftige Entwickelung der Septalwände hervortritt.

Fig. 6. Ein Querschnitt der vorliegenden Art, etwas aus der Mitte herausgerückt, um die Septa in ihrem ganzen, nicht vor der Mündungsspalte verkürzten Verlauf zu zeigen.

Fig. 7. Ein etwas stärker vergrösserter Längsschnitt, an dem vor Allem die Stärke und Vertheilung der Schalenporen hervortritt.

Fig. 8. Ein ebenfalls stärker vergrösserter Querschnitt, an dem besonders die Andeutung einer Zusammensetzung der Septa aus zwei Lamellen zu beachten ist.

Fig. 9. Stück einer angeschliffenen Oberfläche von *Fusulina japonica.* Dasselbe soll zeigen, in welcher Weise die Septalfalten nicht selten mit einander verschmelzen.

Fig. 10. Querschnitt der Septa, unmittelbar unter der Stelle genommen, an der die Aussenwand den peripherischen Septalrand umfasst. Bei *t* sieht man deutlich die Trennungslinie der oben angedeuteten Lamellen.

Figg. 11—18. *Fusulina Richthofeni* SCHWAGER 124

Fig. 11. Stück eines Längsschnittes, an einer der seitlichen Spitzen genommen.

Fig. 12. Ungewöhnlich grosses Exemplar aus dem Kohlenkalk von Tshönn-kiang-fu, in natürlicher Grösse.

Fig. 13. Vergrösserter Längsschnitt derselben Form.

Fig. 14. Etwas aus der Mitte gerückter Querschnitt der gleichen Form.

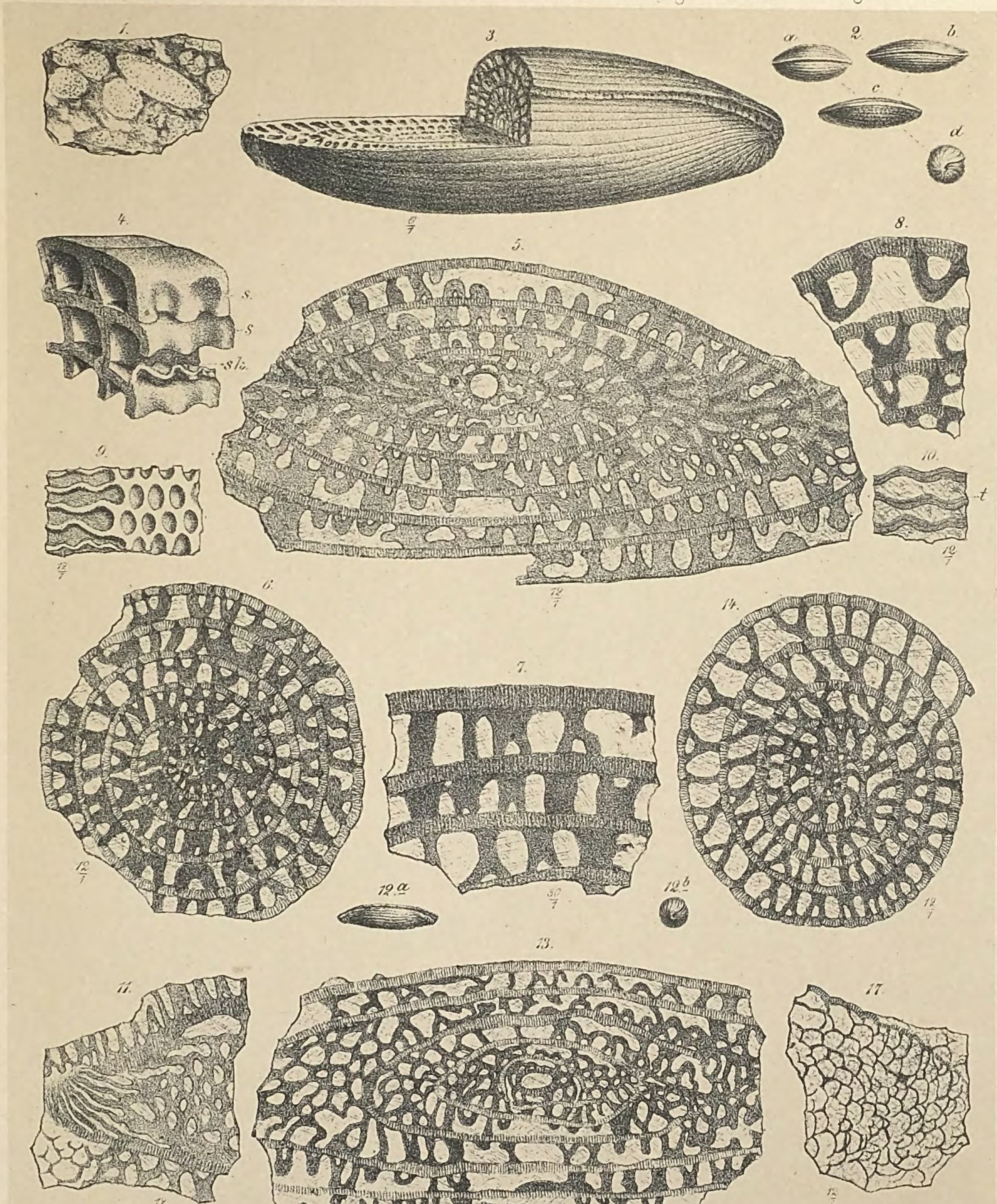
Fig. 15. Theil eines vergrösserten Querschnittes, namentlich um die Schlankheit der Septa zu zeigen.

Fig. 16. Theil eines stärker vergrösserten Längsschnittes.

Fig. 17. Theil eines Längsschnittes, von einer der seitlichen Spitzen genommen, um die eigenthümliche Vertheilung der Septa an dieser Stelle zu illustriren.

Fig. 18. *Fusulina exilis* SCHWAGER . 125

Vergrösserter Querschnitt.



SCHWAGER, CARBON-FORAMINIFEREN.

TAFEL XVI.

Erklärung der Tafel XVI.

Seite

Fig. 1. Eine Probe des dunkeln Fusulinenkalkes von Tshönn-kiang-fu (China *b*) 107

Fig. 2. Eine Gesteinsprobe des Fusulinenkalkes von Hsi-Tung-ting (China c^1) 107

Fig. 3. Fusulinenkalk-Probe aus einem verarbeiteten Stück von Japan. Der genauere Fundort unbekannt. (Japan 2) 108

Figg. 4. 5. *Fusulina exilis* SCHWAGER 125

Fig. 4 In natürlicher Grösse. Aus Durchschnitten restaurirt.

Fig. 5. Zwei vergrösserte, sich zum Theil ergänzende Durchschnitte derselben Art.

Figg. 6—13. *Fusulina brevicula* SCHWAGER 127

Fig. 6a—d. Verschiedene Exemplare in natürlicher Grösse.

Fig. 7. Vergrössertes, zum Theil schematisches Bild.

Fig. 8. Stärker vergrösserter Theil eines Längsschnittes.

Fig. 9. Ein dem obigen entsprechend vergrösserter Theil eines Querschnittes.

Fig. 10. Längsschnitt in geringerer Vergrösserung.

Fig. 11. Querschnitt, in gleicher Vergrösserung mit Fig. 10, etwas aus der Mitte gerückt.

Fig. 12. Vergrösserter Querschnitt eines Septums, unmittelbar unter der Stelle genommen, wo sich dasselbe mit seinem äusseren Rande zwischen die Aussenwände der Kammern einschiebt.

Fig. 13. Centraler Querschnitt eines kleinen Individuums, in gleicher Vergrösserung mit Fig. 10.

Fig. 14. *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ . 135

Schematisches Bild eines vergrösserten Ausschnittes von *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ, um damit den Aufbau der *Schwagerinen* überhaupt zu illustriren.

b. Die Reifen des Basalskelettes.

m. Die isolirten Mündungslöcher.

Figg. 15, 16. *Schwagerina princeps* EHRENBERG sp. 132

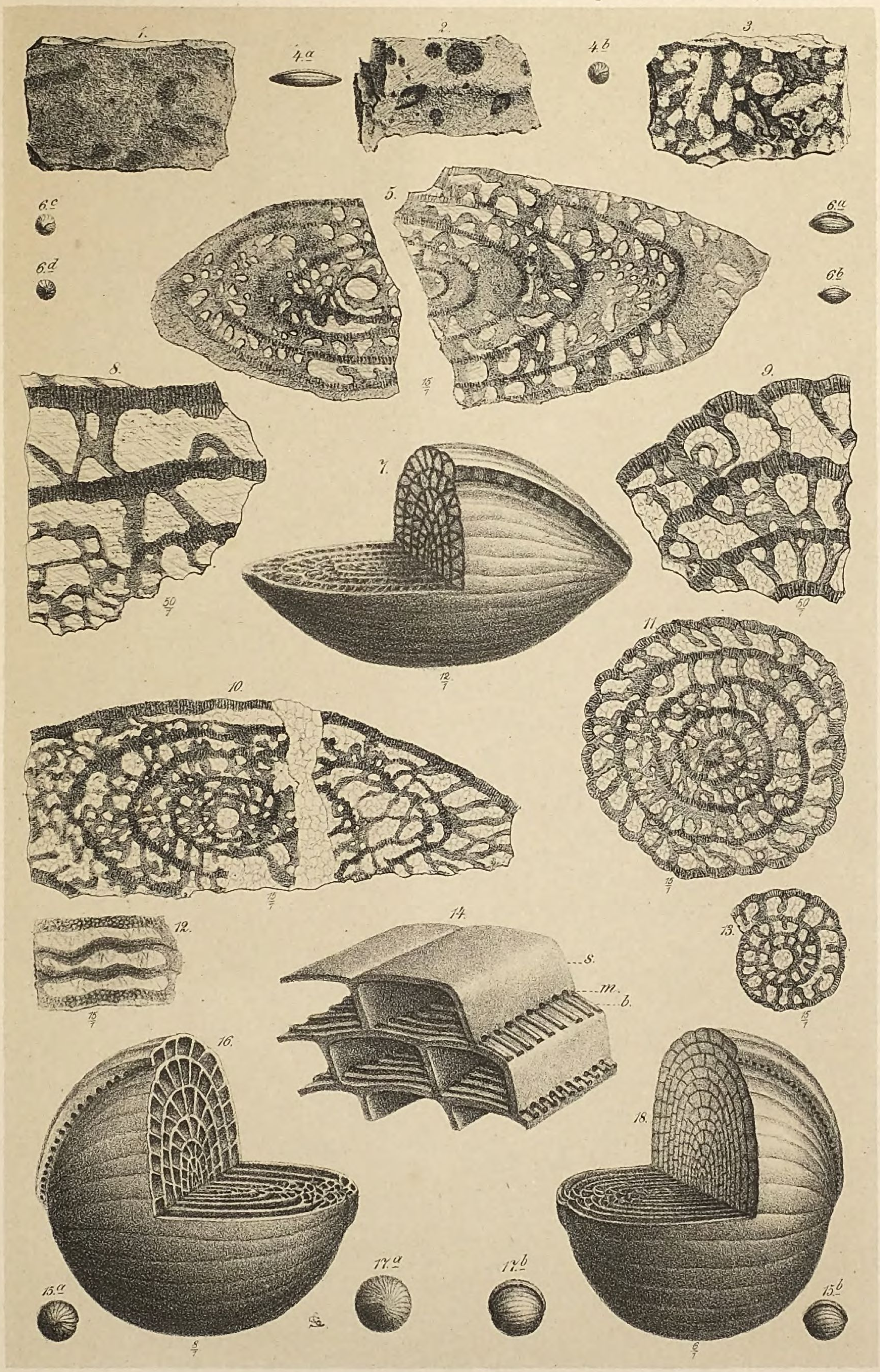
Fig. 15. Exemplar in natürlicher Grösse, *a* von der Seite und *b* von vorn.

Fig. 16. Vergrössertes schematisches Bild von *Schw. princeps* EHRENB., seitlich angeschnitten, um den inneren Aufbau zu zeigen.

Figg. 17, 18. *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ 135

Fig. 17. Grosses Exemplar, *a* von der Seite und *b* von vorn.

Fig. 18. Vergrössertes schematisches Bild. Im Anschnitt ist der innere Aufbau sichtbar.



SCHWAGER, CARBON-FORAMINIFEREN.

TAFEL XVII.

Erklärung der Tafel XVII.

Seite

Figg. 1—8. *Schwagerina princeps* EHRENBERG sp. 132

Fig. 1. Vergrösserter Längsschnitt.

Fig. 2. Der entsprechende Querschnitt.

Fig. 3. Etwas stärker vergrösserter Längsschnitt durch die Anfangswindungen, um die allmähliche Umänderung ihrer Gesammtgestalt zu zeigen.

Fig. $3^{a \text{ u. } b}$. Die Anfangsgestalt der obigen Form in geringerer Vergrösserung, restaurirt.

Fig. 4. Querschnitt, dem Längsschnitt in Fig. 3 entsprechend. Derselbe soll vor Allem die rasche Umänderung der Windungsverhältnisse des Anfangstheiles illustriren.

Fig. 6. Theil eines Längsschnittes, stärker vergrössert. Die Durchschnitte einzelner Basalreifen sichtbar.

Fig. 7. Theil eines Querschnittes in stärkerer Vergrösserung.

Fig. 8. Kleiner Theil eines Querschnittes stark vergrössert, theils um das Verhältniss der Poren zu ihren Wandungen, theils um die Einlenkung des Septums zu zeigen.

Figg. 9—17. *Schwagerina Verbeeki* GEINITZ 135

Fig. 9. Längsschnitt in mässiger Vergrösserung.

Fig. 10. Querschnitt in gleicher Vergrösserung wie Fig. 9.

Fig. 11. Stärker vergrösserter Querschnitt durch die Anfangswindungen, um deren Einrollungsverhältniss klarer hervortreten zu lassen.

Fig. 12. Entsprechender Längsschnitt der inneren Windungen.

Fig. 13. Ganz junges Exemplar der vorliegenden Form nach Durchschnitten restaurirt.

Fig. 14. Stärker vergrösserter Theil eines Längsschnittes mit den Durchschnitten der Basalreifen.

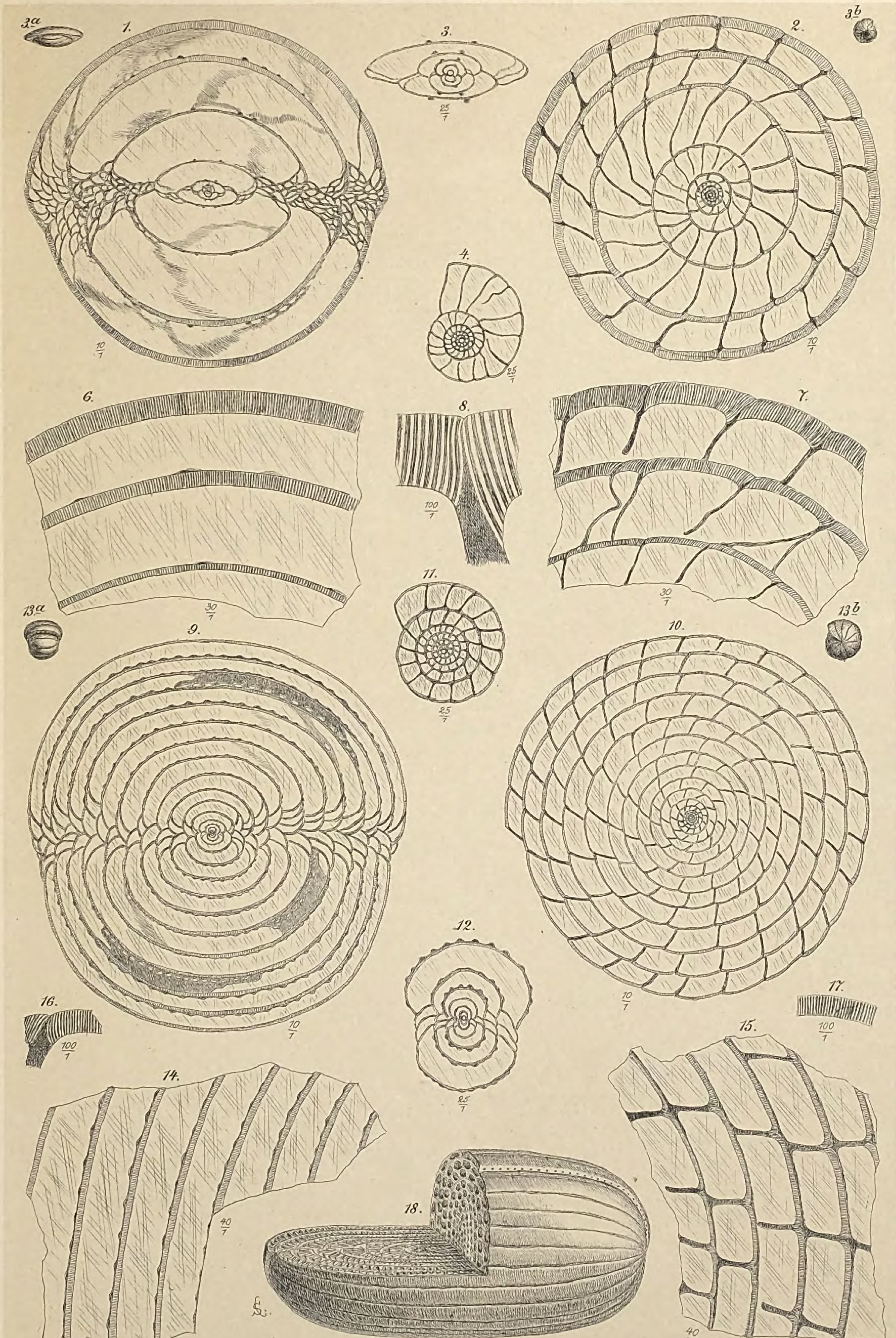
Fig. 15. Entsprechend vergrösserter Theil eines Querschnittes.

Fig. 16. Kleiner Theil eines stark vergrösserten Querschnittes, um die Stärke der Poren und ihrer Zwischenräume, sowie die Einlenkung des Septums zu zeigen.

Fig. 17. Der entsprechende Theil eines Querschnittes.

Fig. 18. *Schwagerina lepida* SCHWAGER 138

Vergrössertes schematisches Bild. Im Anschnitt der innere Aufbau angedeutet.



SCHWAGER, CARBON-FORAMINIFEREN.

TAFEL XVIII.

Erklärung der Tafel XVIII.

Seite

Figg. 1—14. *Schwagerina lepida* SCHWAGER 138

Fig. 1^{a-c}. Zwei verschiedene Exemplare in natürlicher Grösse. *a* und *b* in der Vorderansicht, *c* in der Seitenansicht.

Fig. 2^{a-c}. *a* und *b* Ansichten von vorn, *c* von der Seite der Form *ellipsoidalis* var. von *Schwagerina lepida*.

Fig. 3. Stärker vergrösserter Längsschnitt eines typischen Exemplares der obigen Art.

Fig. 4. Wenig vergrössertes Exemplar der typischen Form von *Schwagerina lepida*.

Fig. 5. Entsprechend vergrössertes Exemplar der ellipsoidalen Varietät dieser Form.

Fig. 6. Querschnitt der typischen Form, entsprechend dem Längsschnitt in Fig. 3.

Fig. 7. Längsschnitt einer ellipsoidalen Form dieser Art, in der gleichen Vergrösserung wie Fig. 3.

Fig. 8. Stärker vergrösserter Embryonaltheil derselben Art im Längsschnitt.

Fig. 9. Der entsprechende Querschnitt.

Fig. 10. Stärker vergrösserter Theil eines Längsschnittes der obigen Art.

Fig. 11. Entsprechender Theil eines Querschnittes.

Fig. 12. Kleines Stück der Aussenwand im Längsschnitt, um die Porenverhältnisse besser zu zeigen. Stark vergrössert.

Fig. 13. Entsprechend vergrössertes Stückchen eines Querschnittes.

Fig. 14. Schematisches Bild eines Ausschnittes von *Schwagerina lepida*, namentlich um zu zeigen, wie die Spiralreifen *b* des Basalskelettes die Secundärkammern *sk* bilden. *m* die Mündungslöcher; — *s* das Septum.

Figg. 15—25. *Schwagerina craticulifera* SCHWAGER 140

Fig. 15. Abbildung in natürlicher Grösse. *a* und *b* die Vorderansicht zweier verschiedener Exemplare, von denen *b* die typischere Form darstellt. *c* die Seitenansicht.

Fig. 16. Vergrössertes aber etwas schematisches Bild dieser Art. Im Anschnitt der innere Aufbau angedeutet.

Fig. 17. Vergrösserter Längsschnitt.

Fig. 18. Entsprechender Querschnitt.

Fig. 19. Stärker vergrösserter Längsschnitt der Embryonalwindungen.

Fig. 20. Entsprechender Querschnitt derselben.

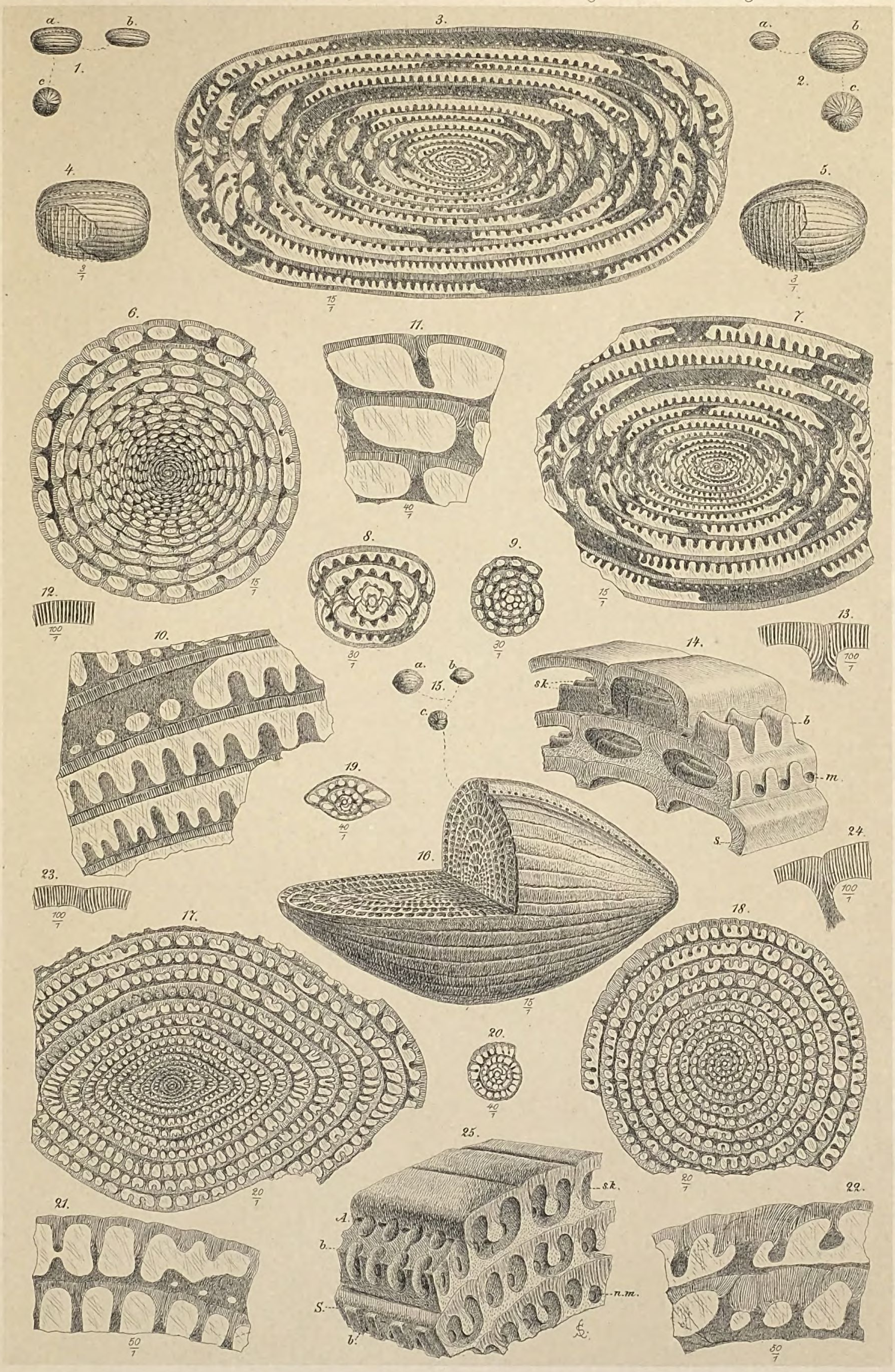
Fig. 21. Stärker vergrösserter Theil eines Längsschnittes der jüngsten Windungen.

Fig. 22. Theil derselben im Querschnitt.

Fig. 23. Ein Stückchen der Wand im Längsschnitt. Stark vergrössert.

Fig. 24. Entsprechender Theil eines Querschnittes.

Fig. 25. Schematisches Bild eines peripherischen Ausschnittes von *Schwagerina craticulifera* m. *b* Basalskelett; — *sk* Secundärkammern; — *nm* Nebenmündungen, welche die Secundärkammern mit einander verbinden; — *s* Septum.



SCHWAGER, CARBON-FORAMINIFEREN.

TAFEL XIX.

Erklärung der Tafel XIX.

Seite

Fig. 1. *Nautilus Mingshanensis* KAYSER 164

Grösseres Fragment, die Externseite des Gehäuses darstellend.

Fig. 2. *Nautilus orientalis* KAYSER . 163

Windungsstück eines jungen Individuums. 2b, 2c vergrössert.

Fig. 3. *Phillipsia obtusicauda* KAYSER 162

Steinkern von Rumpf und Schwanz mit anhängenden Resten der Schale.

Fig. 4. *Nautilus* sp. 165

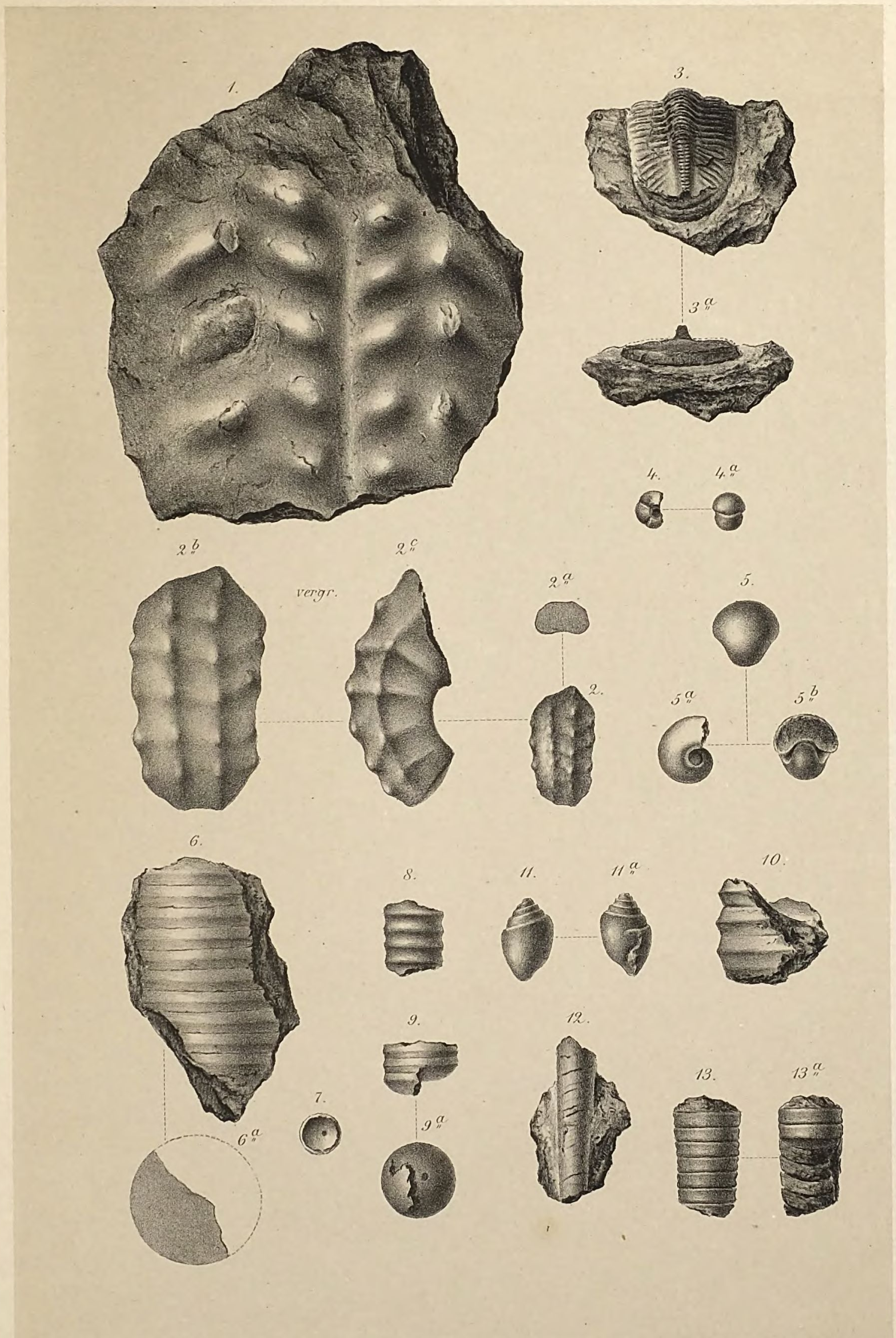
Fig. 5. *Nautilus* an *Warthia?* sp. 165

Fig. 6—7. *Orthoceras* cf. *cyclophorum* WAAGEN 166

Fig. 11. *Macrocheilus* cf. *anguliferus* WHITE 167

Fig. 12. *Orthoceras* sp. 167

Fig. 13. *Orthoceras bicinctum* ABICH . 167



E. Ohmann gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XX.

Erklärung der Tafel XX.

Seite

Fig. 1. *Pinna Confutsiana* KAYSER . 170
Aeussere Schale fehlend.

Fig. 2. *Schizodus Wheeleri* SWALLOW 171
Steinkern.

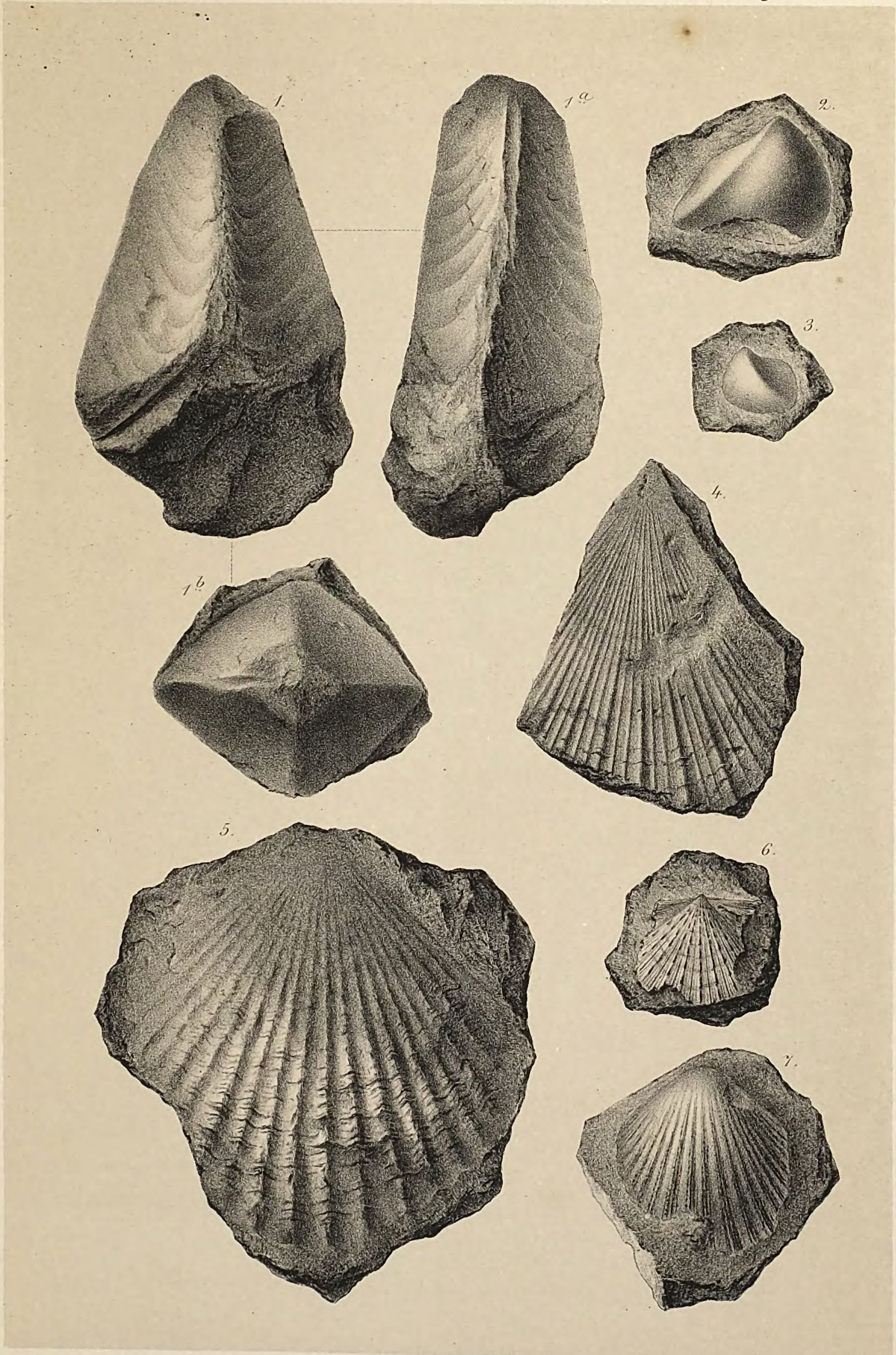
Fig. 3. *Schizodus Lopingensis* KAYSER 173
Steinkern.

Fig. 4. *Aviculopecten* sp. 168

Fig. 5. *Aviculopecten* sp. 168

Fig. 6. *Aviculopecten Mac Coyi* MEEK et HAYDEN 167

Fig. 7. *Avicula* sp. 168
Stark abgeriebene grössere Klappe einer Art aus der Verwandtschaft von *Avicula* (*Eumicrotis*) *Hawnei* var.? *ovata* MEEK et HAYDEN.



E. Ohmann gez. u. lith.　　Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXI.

Erklärung der Tafel XXI.

Seite

Fig. 1—4. *Myalina trapezoidalis* KAYSER 169

Fig. 5. *Macrodon carbonarius* COX. 170

Steinkern der rechten Klappe mit ansitzenden Schalenresten.

Fig. 6. *Lucina* sp. 173

Steinkern einer isolirten rechten Klappe.

Fig. 7, 8. *Allorisma* sp. 173

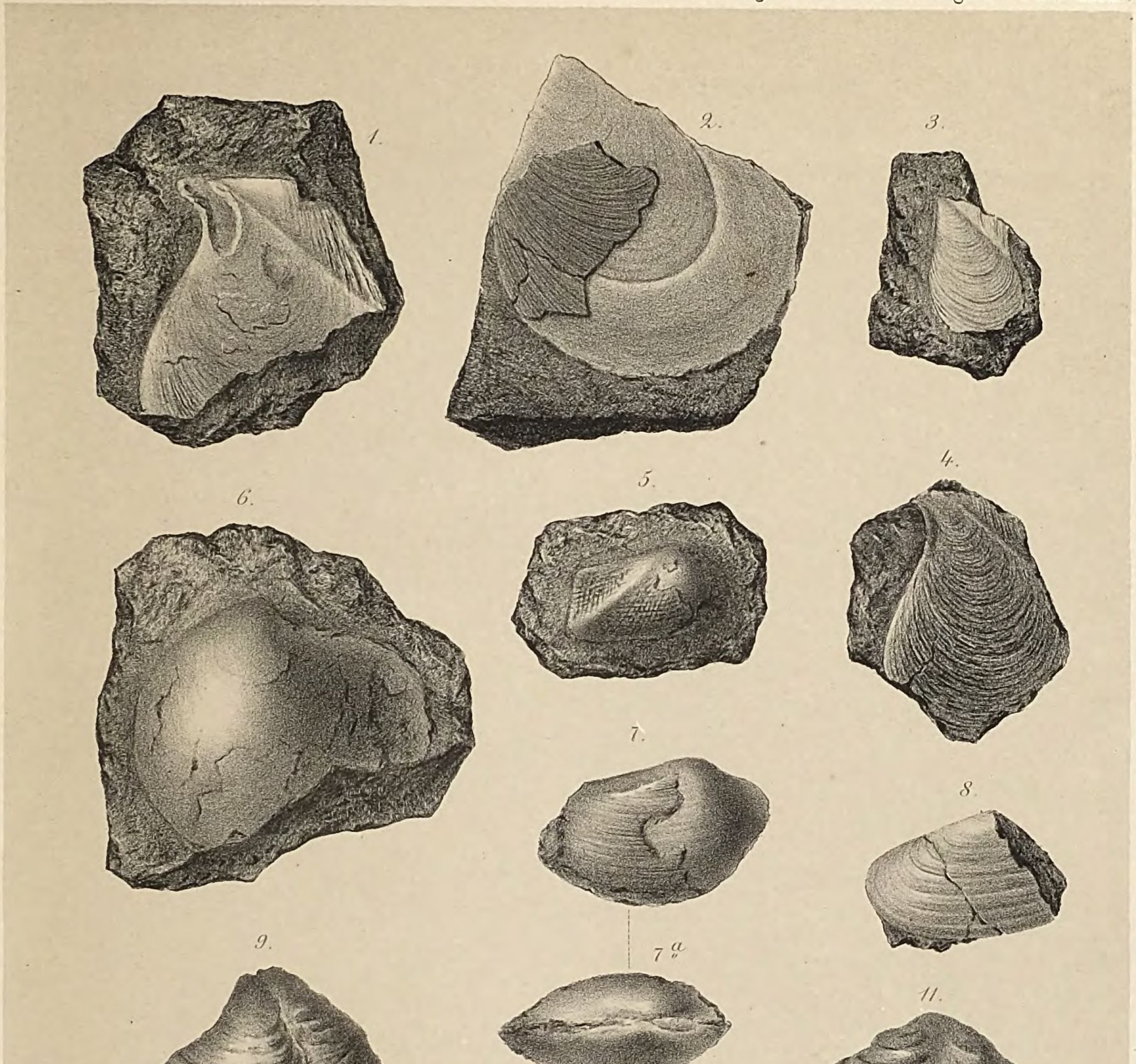
Fig. 9—11. *Leptodus Richthofeni* KAYSER g. et sp. 161

Fig. 9 und 9ª. Obere und Profilansicht von einem Exemplar mit wohl erhaltener äusserer Schallage.

Fig. 11 und 11ª. Desgleichen von einem Steinkern.

Fig. 10. Exemplar mit grossentheils zerstörter äusserer Schallage.

Fig. 10ª. Sculptur der tieferen bräunlichen Schallage unter der blaugrauen oberflächlichen, etwas vergrössert.



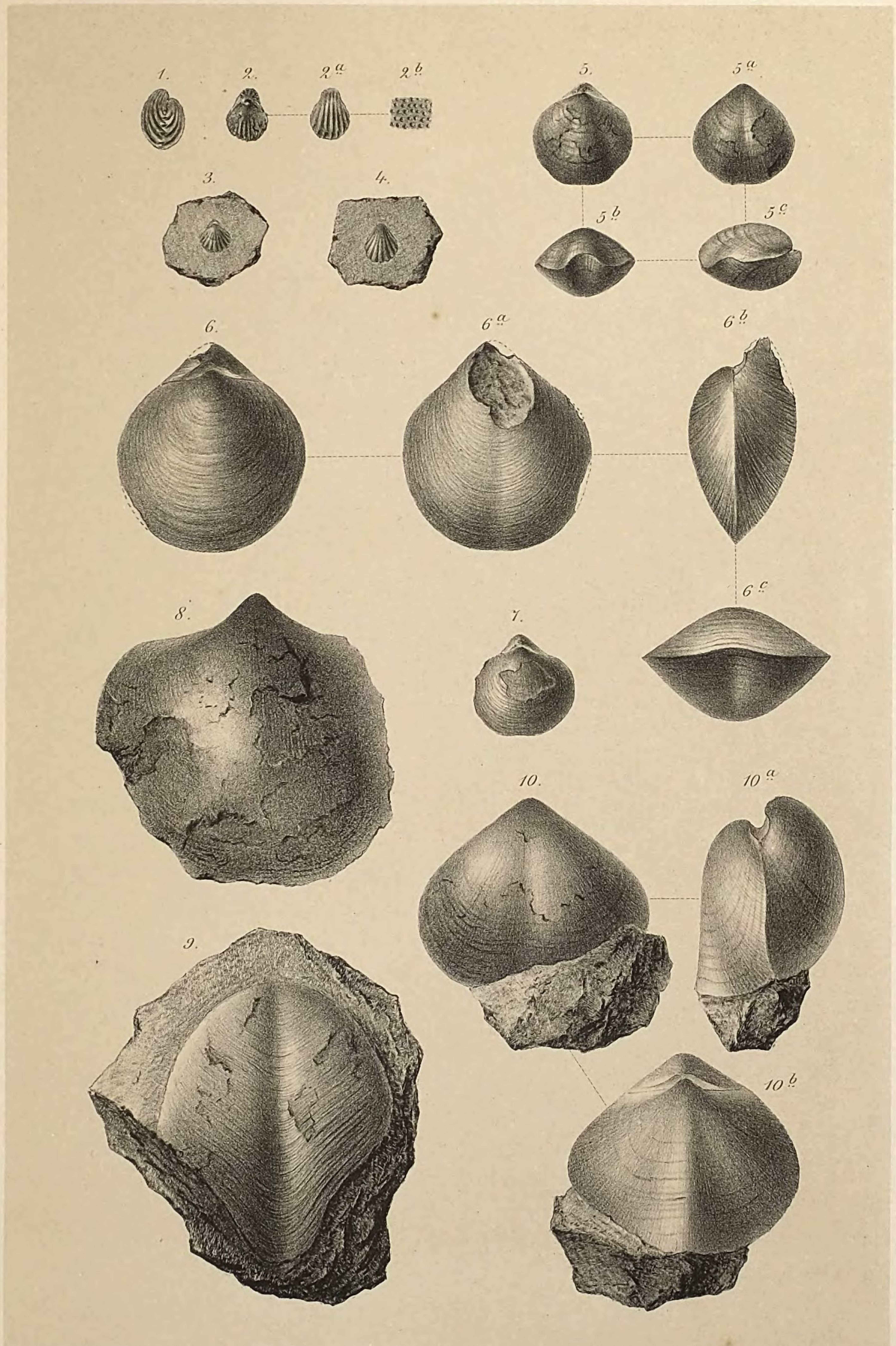
E. Ohmann gez. u. lith.　　Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXII.

Erklärung der Tafel XXII.

	Seite
Fig. 1—4. *Retzia compressa* MEEK	176
Fig. 2[a]. Vergrösserte Schalensculptur.	
Fig. 5. *Athyris globularis* PHILL.	175
Fig. 6, 7. *Spirifer lineatus* MART.	174
Fig. 8. Dieselbe Art?	174
Fig 9. *Spirifer glaber* MART.?	175
In Gestein sitzende Ventralklappe.	
Fig. 10. *Spirifer ellipticus* (*lineatus* var.) PHILL.	175



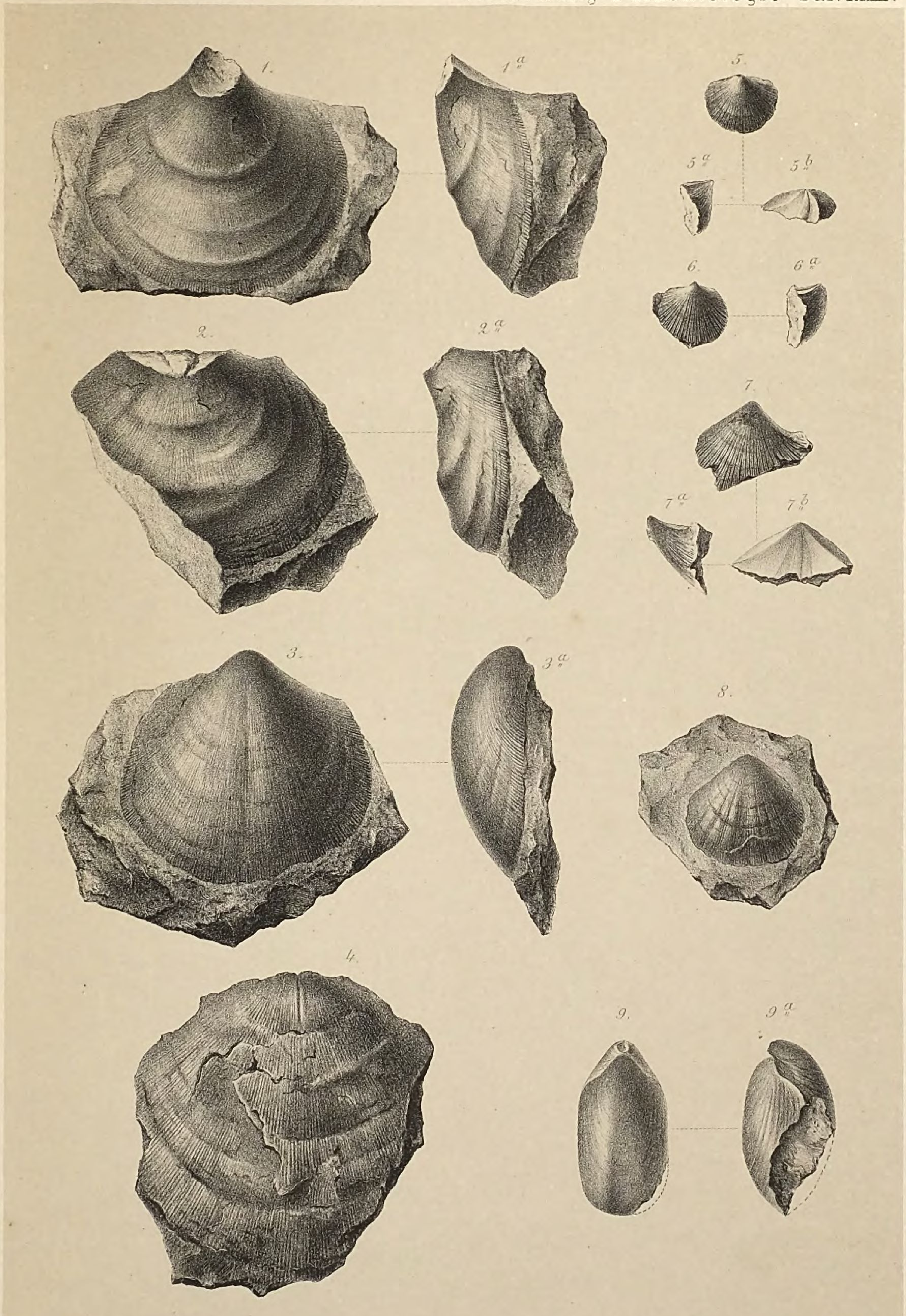
E. Ohmann gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXIII.

Erklärung der Tafel XXIII.

		Seite
Fig. 1—7.	*Streptorhynchus crenistria* var. *senilis* PHILL.	178
	Unvollständige Einzelklappen von Individuen verschiedenen Alters. Fig. 3 u. 4 Dorsal-, die übrigen Ventralklappen.	
Fig. 8.	*Meekella striato-costata* COX?	178
	In Gestein sitzende Einzelklappe, Steinkern mit geringen Resten der Schale.	
Fig. 9.	*Terebratula hastata* SOW. var.	174



E. Ohmann gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING

TAFEL XXIV.

Erklärung der Tafel XXIV.

Seite

Fig. 1. *Orthis Pecosii* MARCOU . 177

Fig. 2, 3. *Syntrielasma hemiplicata* HALL. 179

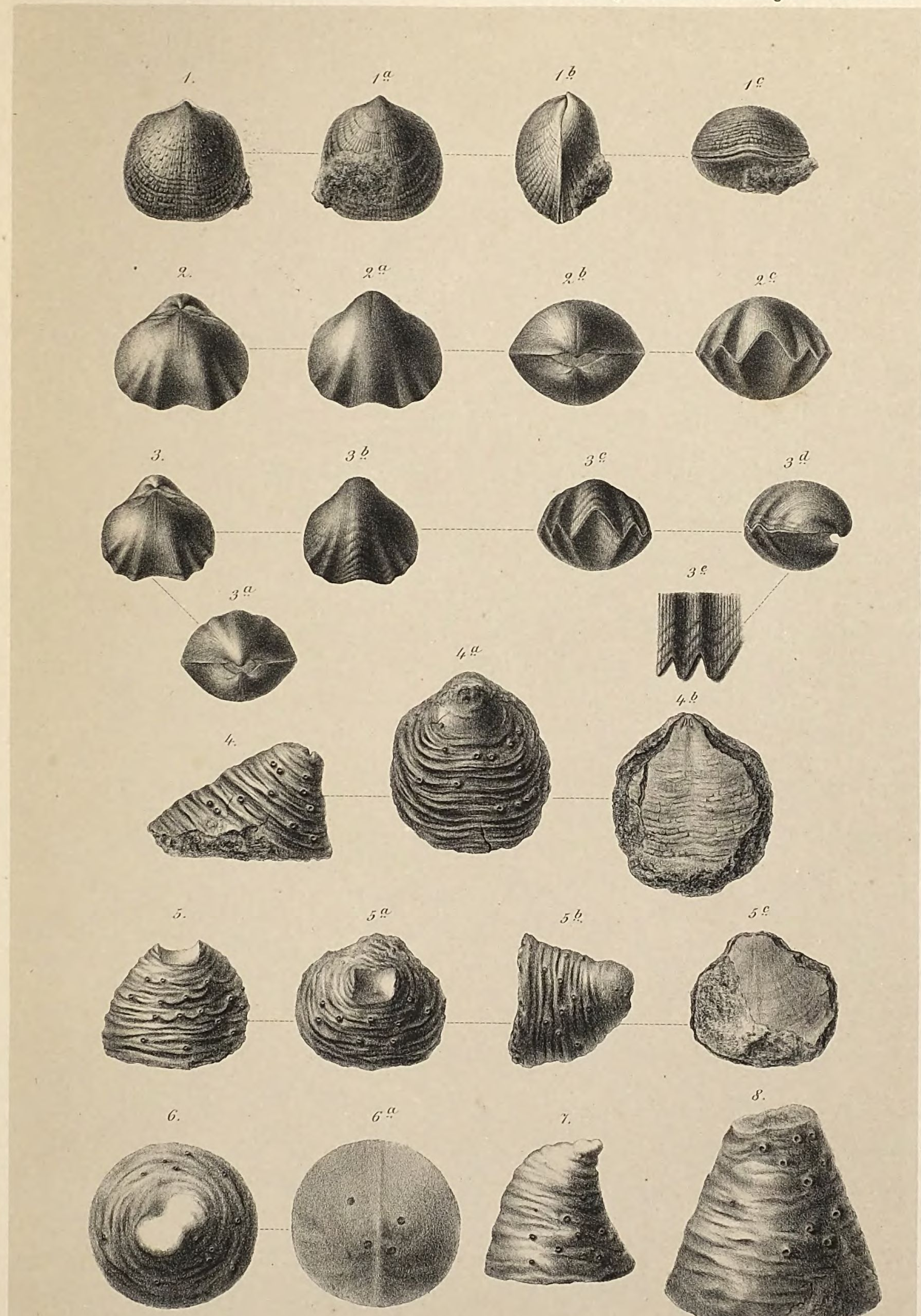
Ein grösseres und ein kleineres Exemplar.

Fig. 3e. Schalensculptur, vergrössert.

Fig. 4—8. *Richthofenia Lawrenciana* (FLEMING) DE KON. 195

Fig. 4, 5. Verschiedene Ansichten eines grösseren und eines kleineren Exemplares von Lo-ping.

Fig. 6—8. Exemplare aus der indischen Salt-Range, copirt nach DE KONINCK.



E. Ohmann gez. W. Pütz lith. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXV.

Erklärung der Tafel XXV.

Seite

Fig. 1—4. *Productus semireticulatus* MART. 181

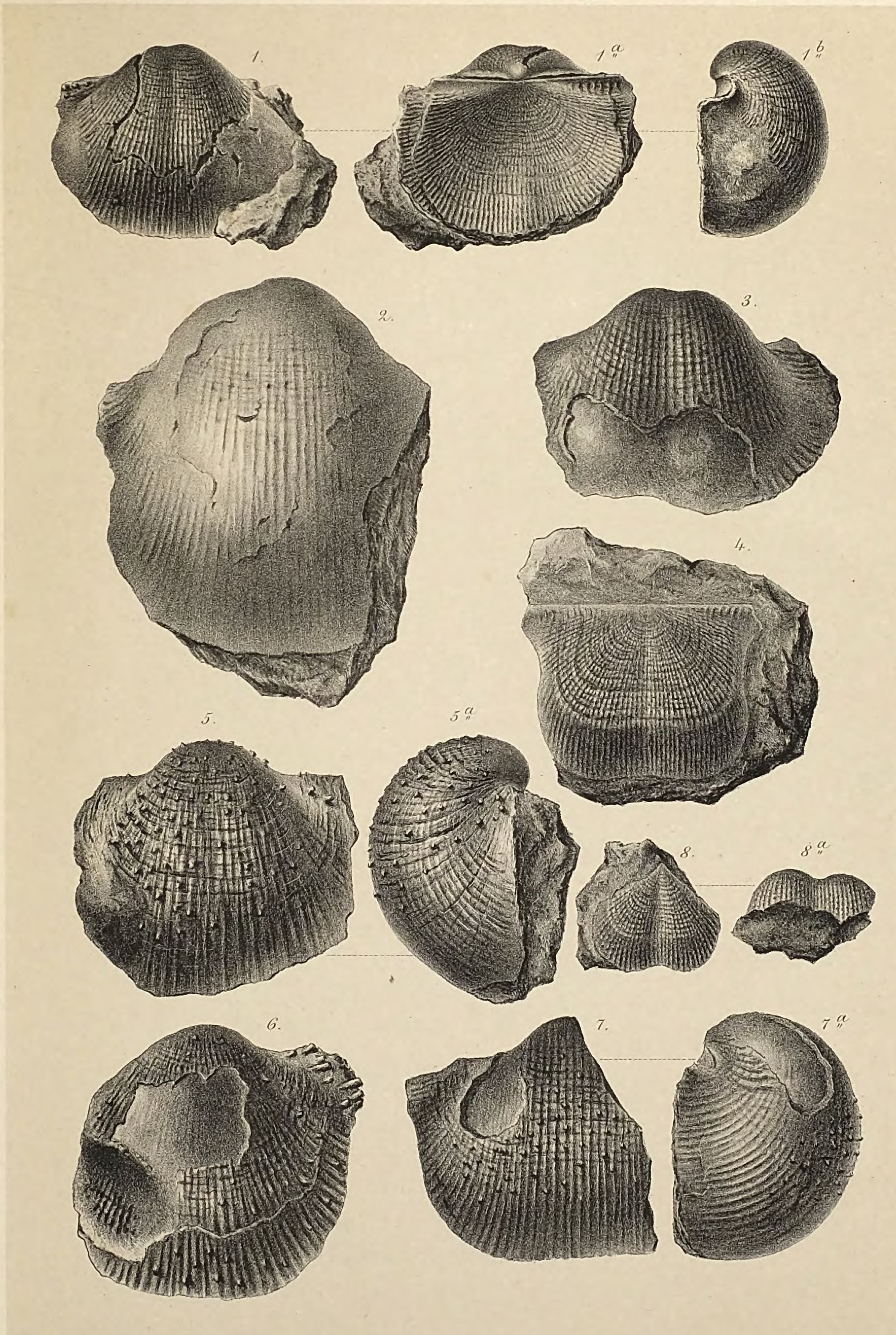
Fig. 4. Abdruck der Dorsalklappe.

Fig. 5, 6. *Productus costatus* SOW. 182

Fig. 7. Abänderung derselben Art? . 182

Fig. 8. *Productus sinuatus* DE KON.? . 181

Unvollständige, in Gestein sitzende Ventralklappe.



E. Ohmann gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXVI.

Erklärung der Tafel XXVI.

Seite

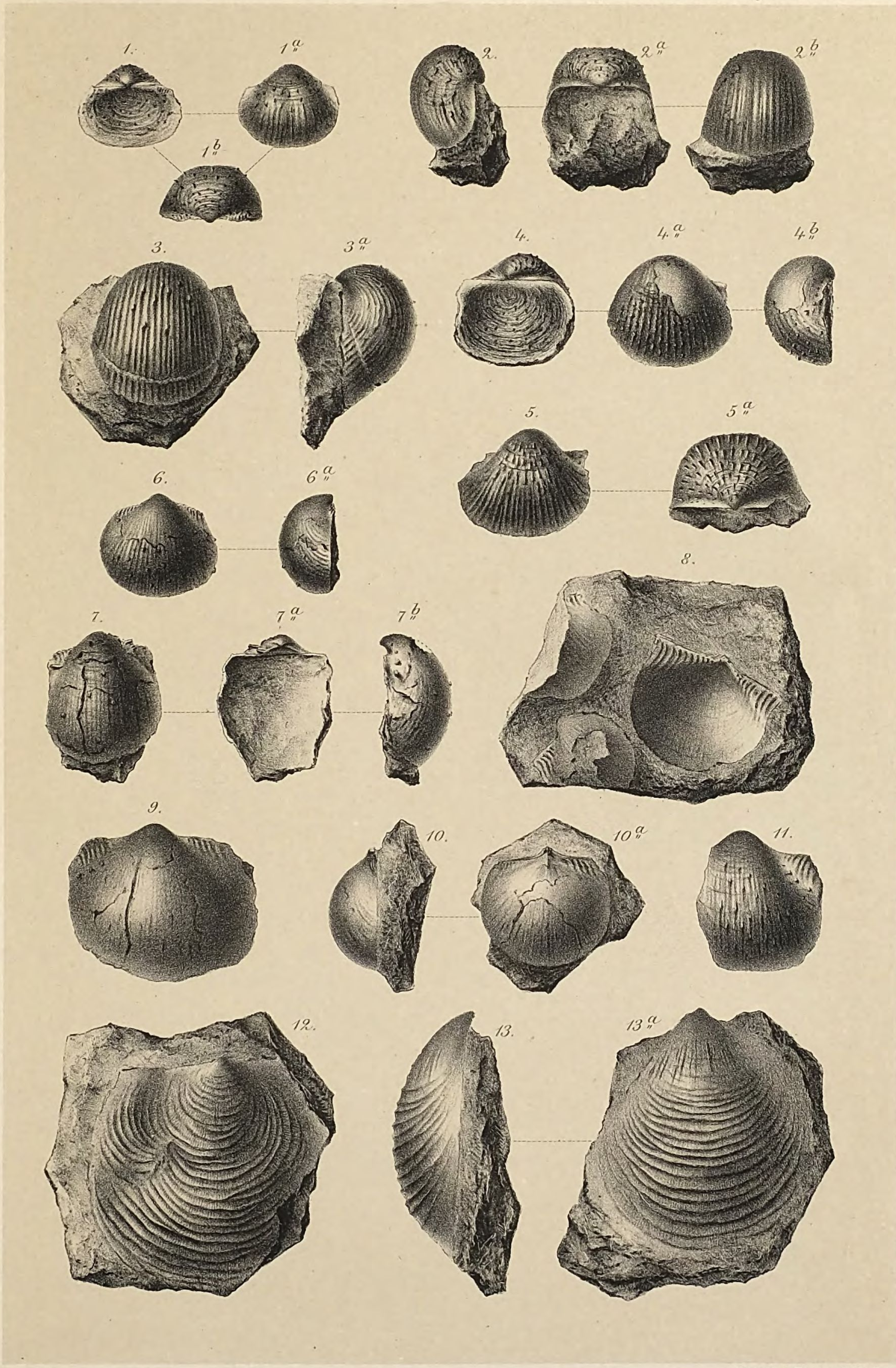
Fig. 1—5. *Productus aculeatus* MART. var. 185

Fig. 6—11. *Productus Kiangsiensis* KAYSER 185

Fig. 8 äussere, Fig. 9 innere Ansicht der Dorsalklappe.

Fig. 12, 13. *Productus undatus* DEFR. 188

Zwei auf Gestein aufsitzende Ventralklappen.



F. Ohmann gez. u. lith.

Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXVII.

Erklärung der Tafel XXVII.

Seite

Fig. 1—4. *Productus longispinus* Sow. 183

Fig. 1 älteres, der typischen englischen Form, Fig. 2—4 jüngere, der nordamericanischen Abänderung nahekommende Exemplare der Ventralklappe.

Fig. 5. *Productus* cf. *cora* D'ORB. 184

Fig. 5^1 Sculptur, stark vergrössert.

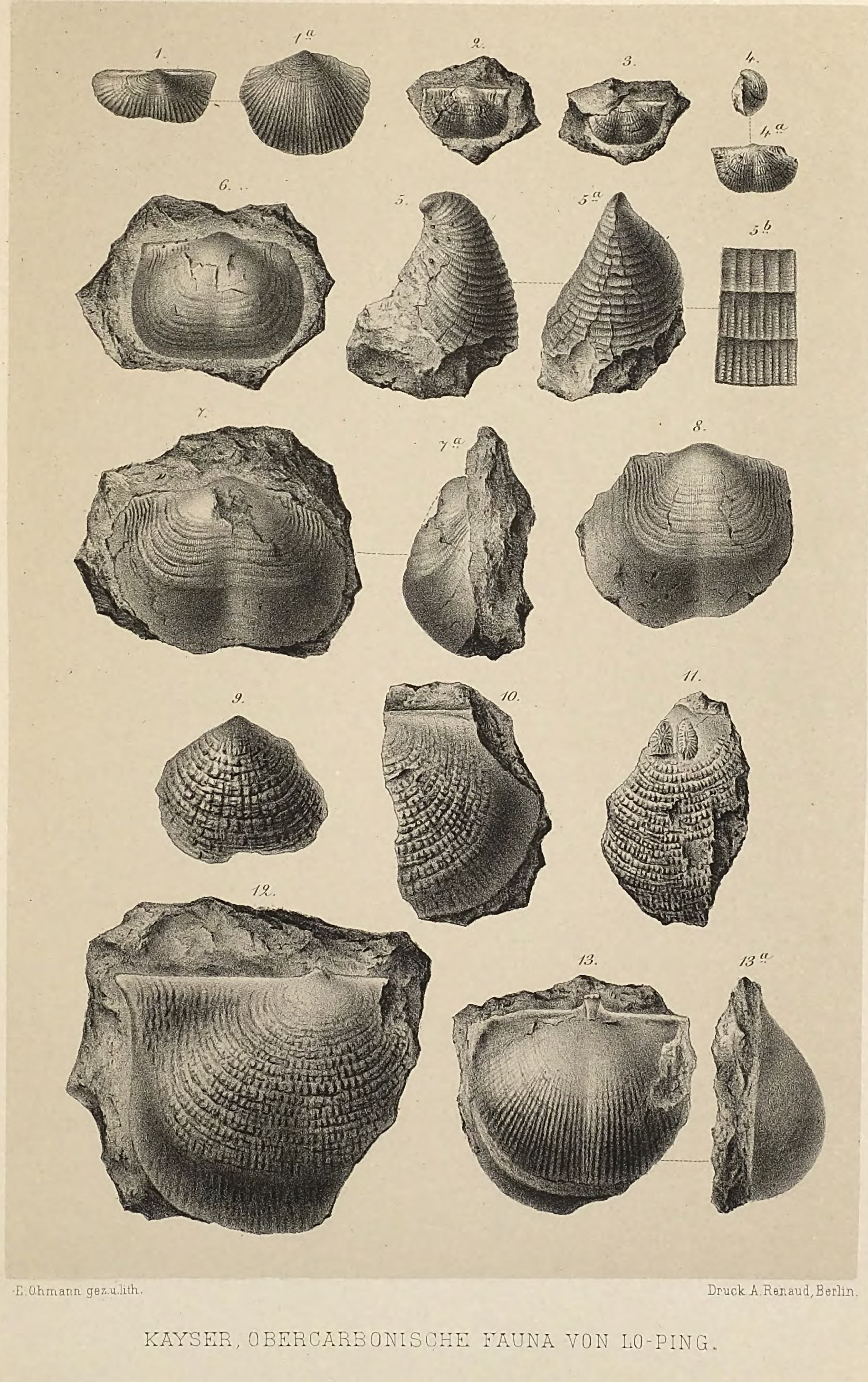
Fig. 6—8. *Productus plicatilis* Sow. 3 Ventralklappen 183

Fig. 9—13. *Productus pustulosus* PHILL. n. var. *palliata* 186

Fig. 9 unvollständige Ventralklappe, die übrigen Exemplare Dorsalklappen;

Fig. 11 die blumigen Schliessmuskel-Eindrücke;

Fig. 13 den Schlossfortsatz zeigend.



E. Ohmann gez. u. lith.　　Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXVIII.

Erklärung der Tafel XXVIII.

Seite

Fig. 1—5. *Productus Nystianus* DE KON. n. var. *Lopingensis* in 4 Exemplaren. 187

Fig. 1 und 2 Ventralklappen (1^b und 1^c vergrössert).

Fig. 3 und 4 Innenansicht zweier Dorsalklappen.

Fig. 6. *Productus Carringtonianus* DAVIDS. (?) 189

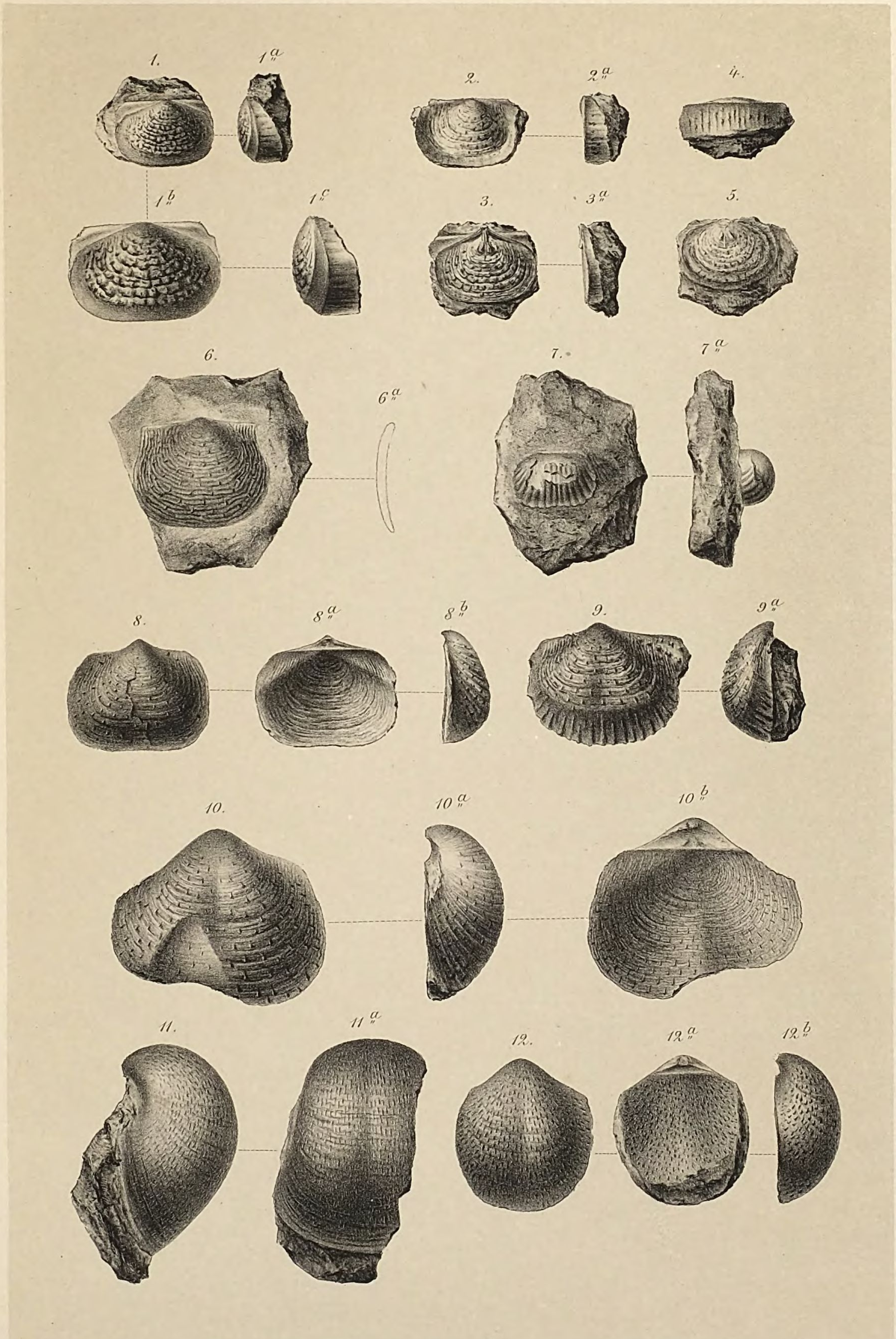
Abdruck der Ventralklappe.

Fig. 6^a ungefähre Gestalt des Querschnittes des Gehäuses.

Fig. 7. *Productus Mexicanus* SHUMARD, Ventralklappe 182

Fig 8—10. *Strophalosia Poyangensis* KAYSER. 3 Exemplare. 190

Fig. 11, 12. *Strophalosia horrescens* VERN. 2 Exemplare. 189



E. Ohmann gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXIX.

Erklärung der Tafel XXIX.

Seite

Fig. 1—5. *Fistulipora tuberosa* KAYSER . 193

Fig. 1ª, 2ª vergrösserte Ansicht der Oberfläche des Stocks.

Fig. 1ᵇ, 2ᵇ, 3ª Querschnitte, den ausgefüllten inneren Hohlraum und die mehr oder weniger dicke äussere Rindenschicht mit ihren Kelchröhrchen zeigend.

Fig. 5, 5ª vergrösserte Ansicht zweier Schliffe, parallel und rechtwinklig zur Axe der Kelchröhrchen geführt.

Fig. 6. *Rhombopora lepidodendroides* MEEK 192

Fig. 6ª und 6ᵇ ein Theil des Fossils in schwächerer und stärkerer Vergrösserung.

Fig. 7—10. *Lophophyllum proliferum* M'CHESNEY 194

Fig. 8 Querschnitt.

Fig. 9 und 10 Längsschliffe.

Fig. 11—13. *Lophophyllum proliferum* M'CH. var? *sauridens* WHITE? 195

Fig. 12, 13 Querschliffe.

Fig. 14. *Fusulina cylindrica* FISCHER var. *gracilis* MEEK 196

Fig. 14ª vergrössert.

Fig. 15. *Michelinia* sp. 195

Ansicht eines abgeriebenen Stockes von der Seite und von oben.

Fig. 16. *Polypora* sp., . 192

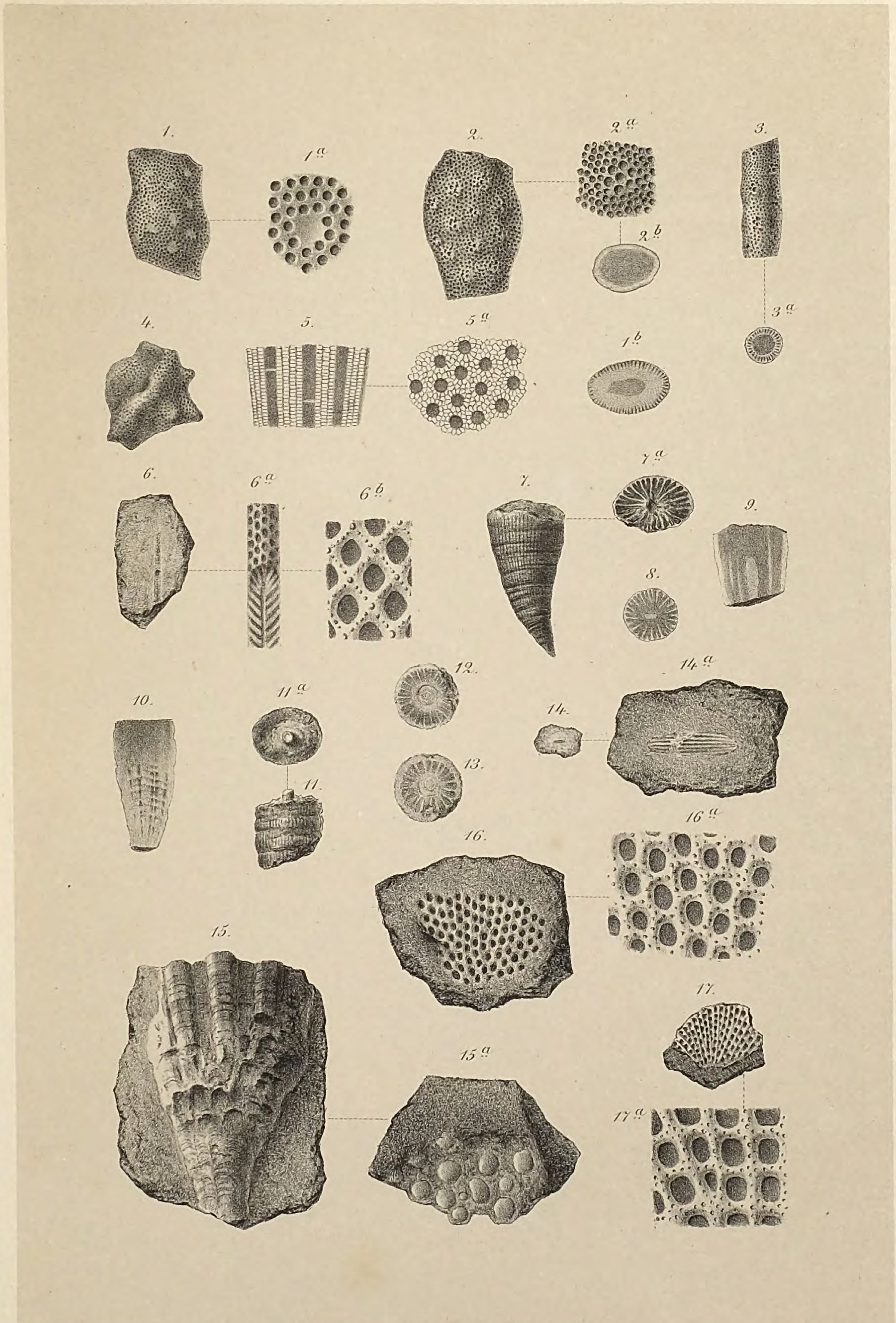
mit der porentragenden Seite freiliegend;

Fig. 16ª vergrössert.

Fig. 17. *Synocladia* sp., . 191

die porentragende Seite dem Beschauer zukehrend;

Fig. 17ª vergrössert.



E. Ohmann gez. u. lith. Druck A. Renaud, Berlin.

KAYSER, OBERCARBONISCHE FAUNA VON LO-PING.

TAFEL XXX.

Erklärung der Tafel XXX.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

Seite

Fig. 1. *Calamites* sp. 226

Wurzeln.

Fig. 2. 3. *Sphenopteris tenuis* SCHENK. 226

Fig. 2b. Fiederchen vergrössert.

Fig. 3. Fiederspitze.

Fig. 4. *Palaeopteris obovata* SCHENK. 227

Fig. 5—9. 9a. *Callipteridium orientale* SCHENK. 227

Fig. 5. 6. Obere Theile von Fiedern.

Fig. 5a. 5b. Fiederchen und Fiederspitzen vergrössert.

Fig. 7. Fibrovasalbündelskelett einer Fiederspitze.

Fig. 8. Unterer Theil einer Fieder.

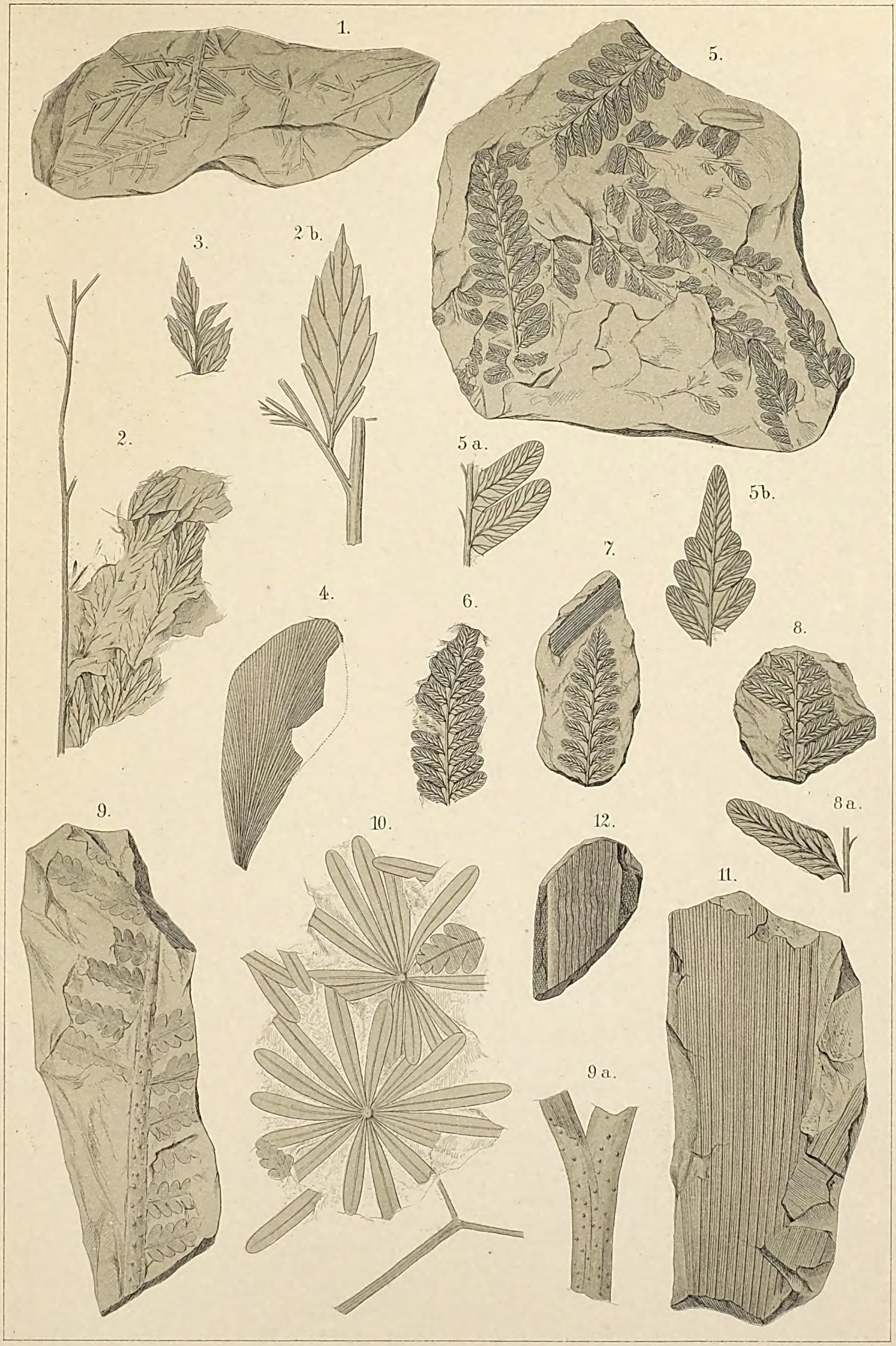
Fig. 9. Unterer Theil einer Fieder.

Fig. 9a. Blattstielfragment.

Fig. 10. *Annularia mucronata* SCHENK. 226

Fig. 11. 12. *Cordaites principalis* GEINITZ. 228

Blattfragmente.



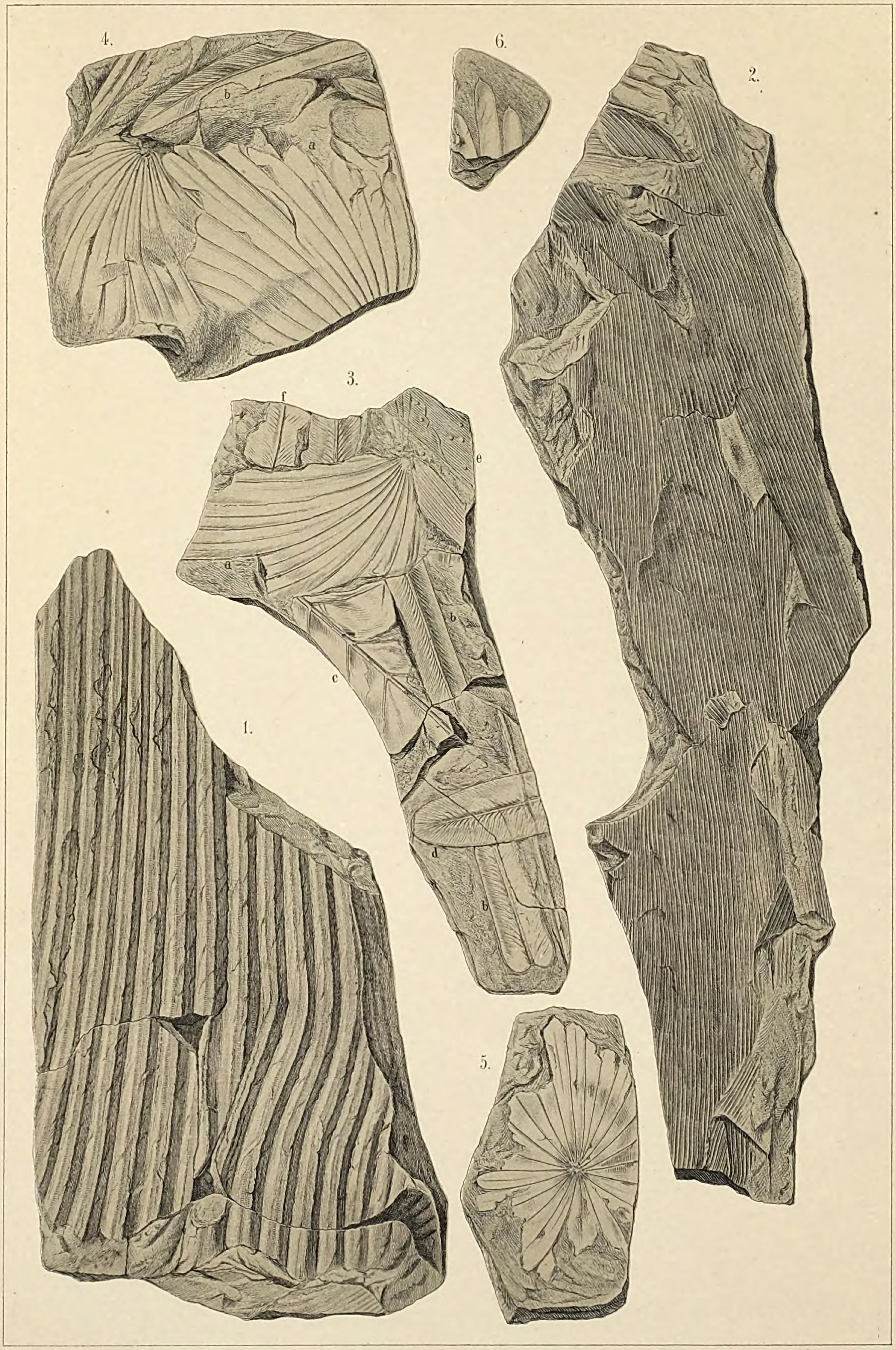
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXI.

Erklärung der Tafel XXXI.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

		Seite
Fig. 1.	*Calamites Gigas* BRONGNIART.? Fragment.	235
Fig. 2.	*Calamites* sp.? *Truncus Annulariae?*	231
Fig. 3.	*Annularia maxima* SCHENK.	231
Fig. 3[a].	*Annularia maxima* SCHENK. Blattwirtel.	231
Fig. 3[b].	*Neuropteris angustifolia* BRONGNIART. Einzelne Fieder.	237
Fig. 3[c].	*Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK. Blattfragment.	238
Fig. 3[d]. [f].	*Neuropteris flexuosa* BRONGNIART. Fiederbruchstücke.	237
Fig. 3[e].	Blattstielfragment eines Farnen (*Cyatheites?*).	238
Fig. 4.	*Annularia maxima* SCHENK.	231
Fig. 4.[a]	Zwei Blattwirtelfragmente von *Annularia maxima* SCHENK.	231
Fig. 4[b].	Fieder von *Neuropteris angustifolia* BRONGNIART.	237
Fig. 5.	*Annularia maxima* SCHENK. Blattwirtel.	231
Fig. 6.	*Annularia maxima* SCHENK. Blattspitzen.	231



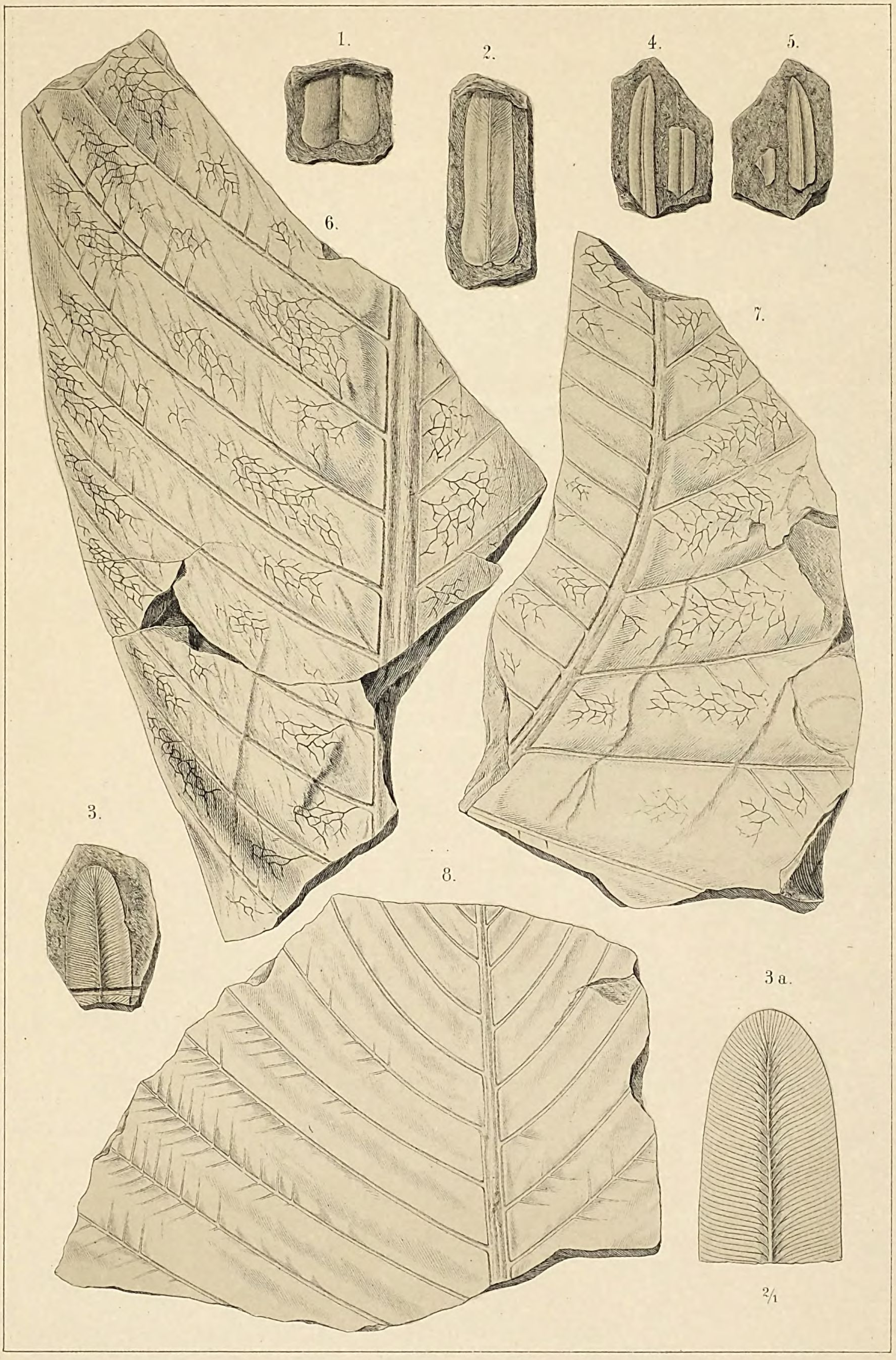
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXII.

Erklärung der Tafel XXXII.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

		Seite
Fig. 1.	*Neuropteris flexuosa* BRONGNIART.	237
Fig. 2.	*Neuropteris angustifolia* BRONGNIART.	237
Fig. 3.	*Neuropteris flexuosa* BRONGNIART.	237
	Fig. 3[a] vergrössert.	
Fig. 4. 5.	*Neuropteris heterophylla* BRONGNIART?	237
Fig. 6.	*Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK.	238
Fig. 7.	*Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK. var. *latior*.	238
Fig. 8.	*Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK.	238



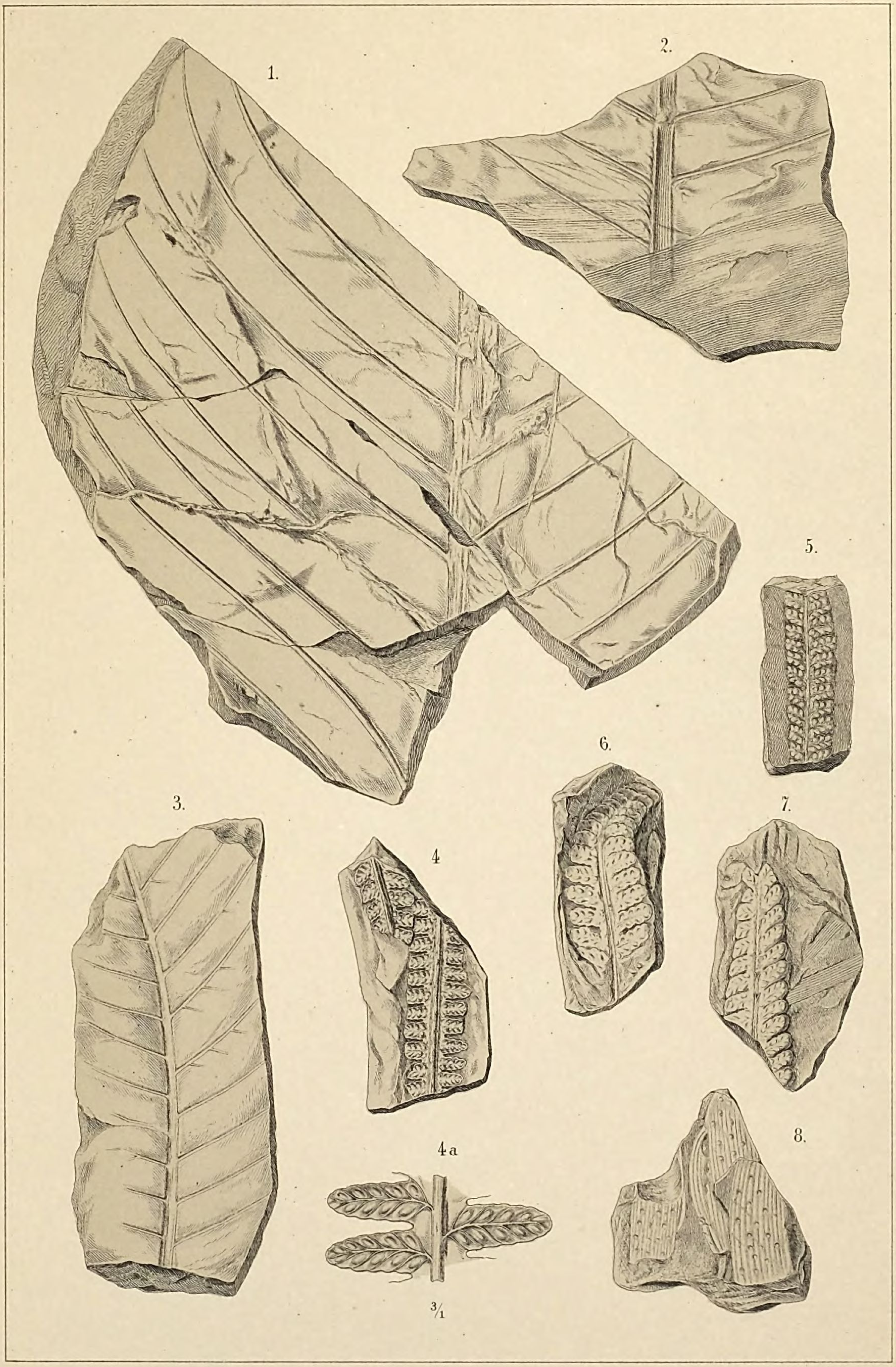
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXIII.

Erklärung der Tafel XXXIII.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

		Seite
Fig. 1.	*Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK.	238
Fig. 2.	*Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK.	238
Fig. 3.	*Megalopteris nicotianaefolia* var. *latior* SCHENK.	238
Fig. 4.	*Cyatheites Miltoni* GÖPPERT.	238
	Fig. 4ᵃ. Fiederchen vergrössert.	
Fig. 5—7.	*Cyatheites unitus* GÖPPERT.	237
Fig. 8.	Blattstiel eines Farnen.	238



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXIV.

Erklärung der Tafel XXXIV.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

Seite

Fig. 1. *Calamitina varians* WEISS. (Sammlung zu Halle.) 235

Stammbruchstück.

Fig. 2. Blattstiel eines Farnen. 238

Der Blattstielbasis angehörig.

Fig. 3. *Cordaites principalis* GEINITZ. 239

Blattfragment.

Fig. 4. *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.) 232

Sporangienähre.

Fig. 4ª. Sporangien vergrössert.

Fig. 5. *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu Dresden.) 232

Sporangienähre.

Fig. 5ª. Ansicht von oben.

Fig. 5ᵇ. Ansicht von der Seite.

Fig. 5ᶜ. Ansicht von unten. 5. d. Sporangium vergrössert.

Fig. 6 *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu München.) 232

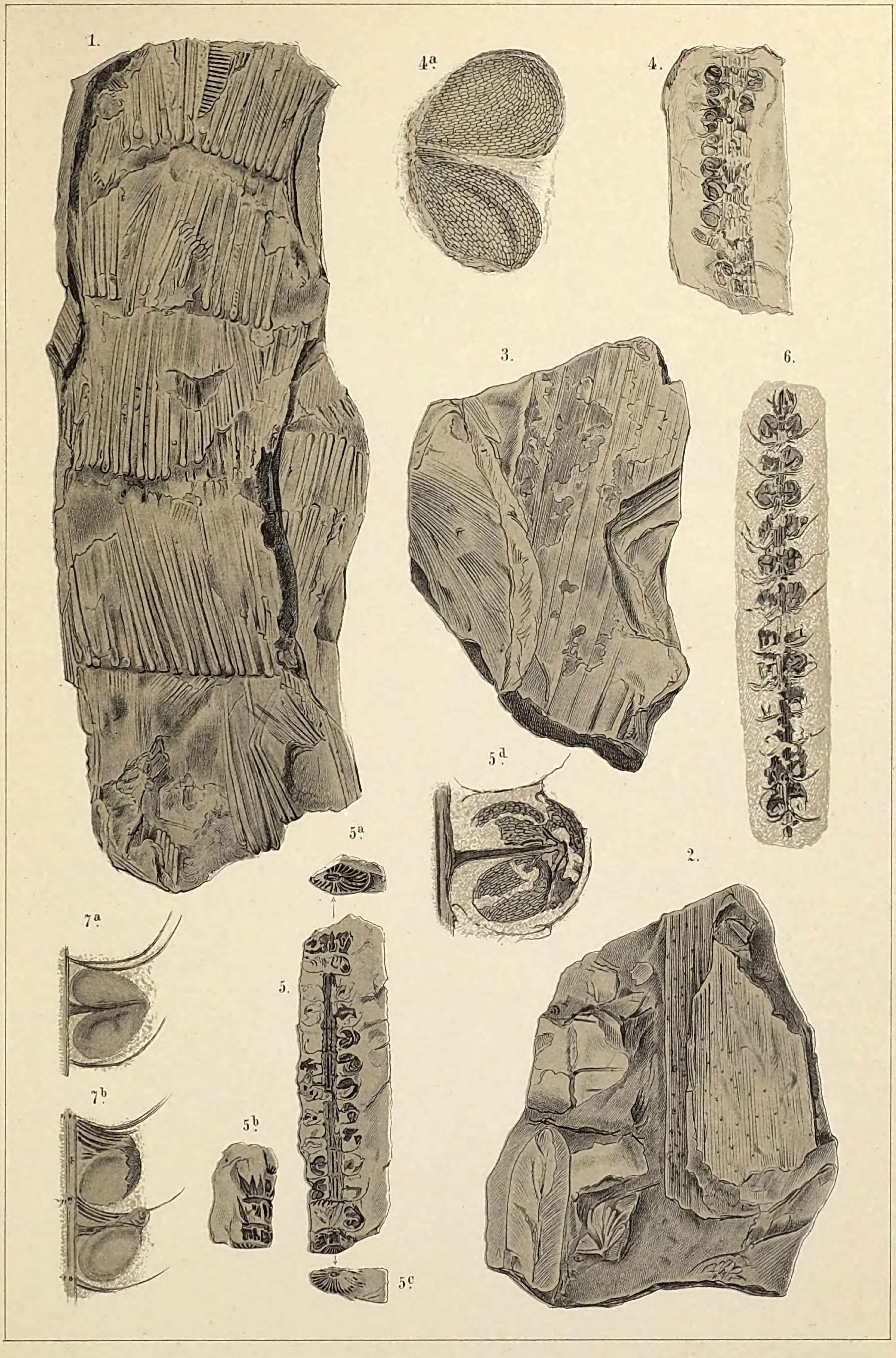
Sporangienähre.

Fig. 7. *Annularia longifolia* BRONGNIART. 232

Sporangien vergrössert.

Fig. 7ª Sporangien in normaler Stellung.

Fig. 7ᵇ verschoben.



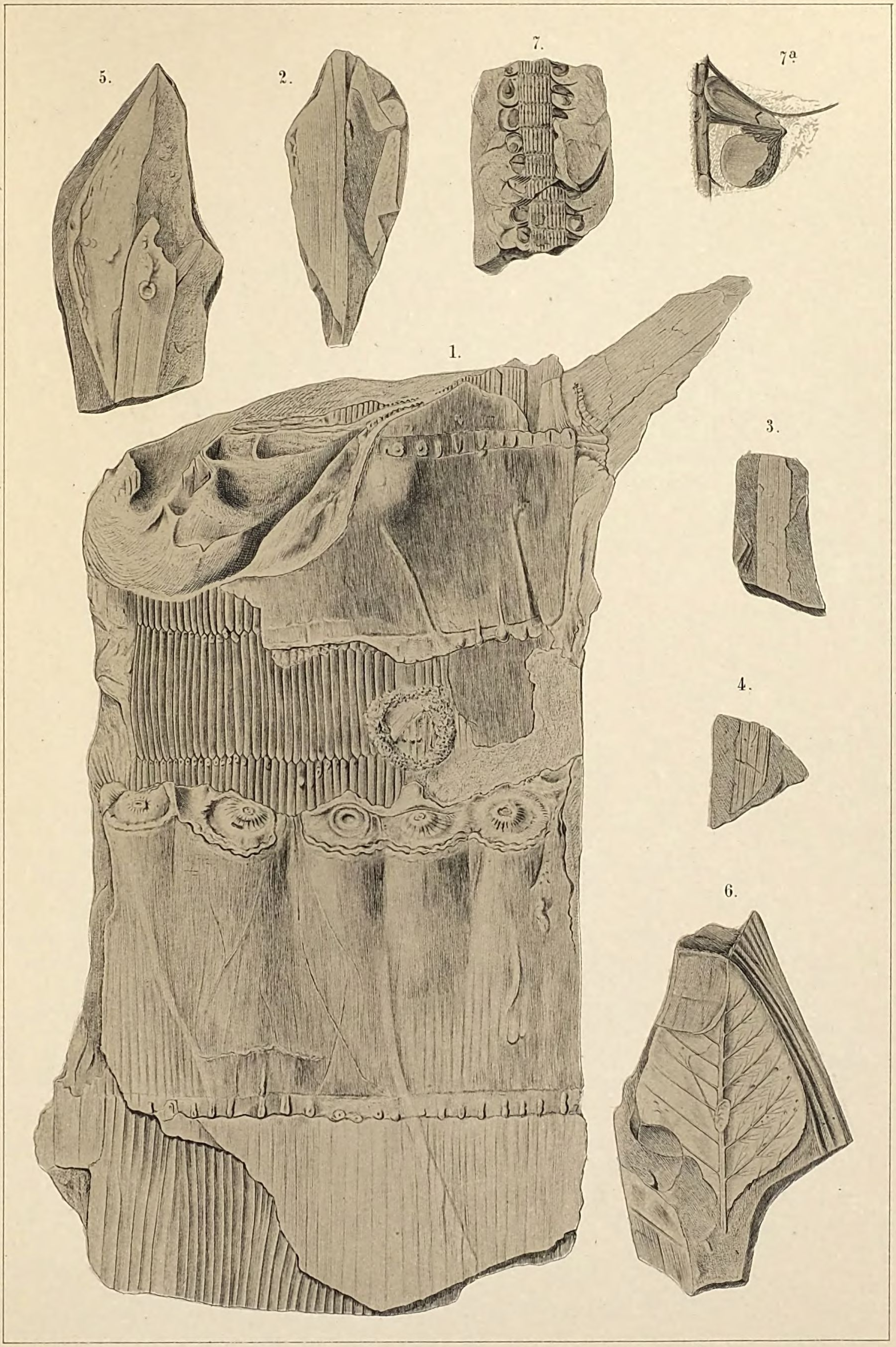
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXV.

Erklärung der Tafel XXXV.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

	Seite
Fig. 1. *Calamitina varians* WEISS. (Sammlung zu Halle.) Stammbruchstück.	234
Fig. 2. 3. 4. *Cordaites*. Blattfragmente.	239
Fig. 5. *Lepidophyllum*. Fragmente.	239
Fig. 6. *Megalopteris nicotianaefolia* SCHENK. Blattspitze.	238
Fig. 7. *Annularia longifolia* BRONGNIART. 7a. Sporangien (vergrössert) verschoben.	232



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXVI.

Erklärung der Tafel XXXVI.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

Seite

Fig. 1. *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.) 232

Sporangienähren.

1 a. Sporangien vergrössert.

Fig. 2. *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.) 232

Sporangienähre, obere Sporangien verdrückt, untere fehlend.

2a. 2b. Sporangienträger vergrössert.

Fig. 3. *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.) 232

Sporangienähre.

3 a. Sporangien, oberes Sporangium unvollständig.

3 b. Internodium vergrössert, in der Mitte die Träger.

Fig. 4. *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.) 232

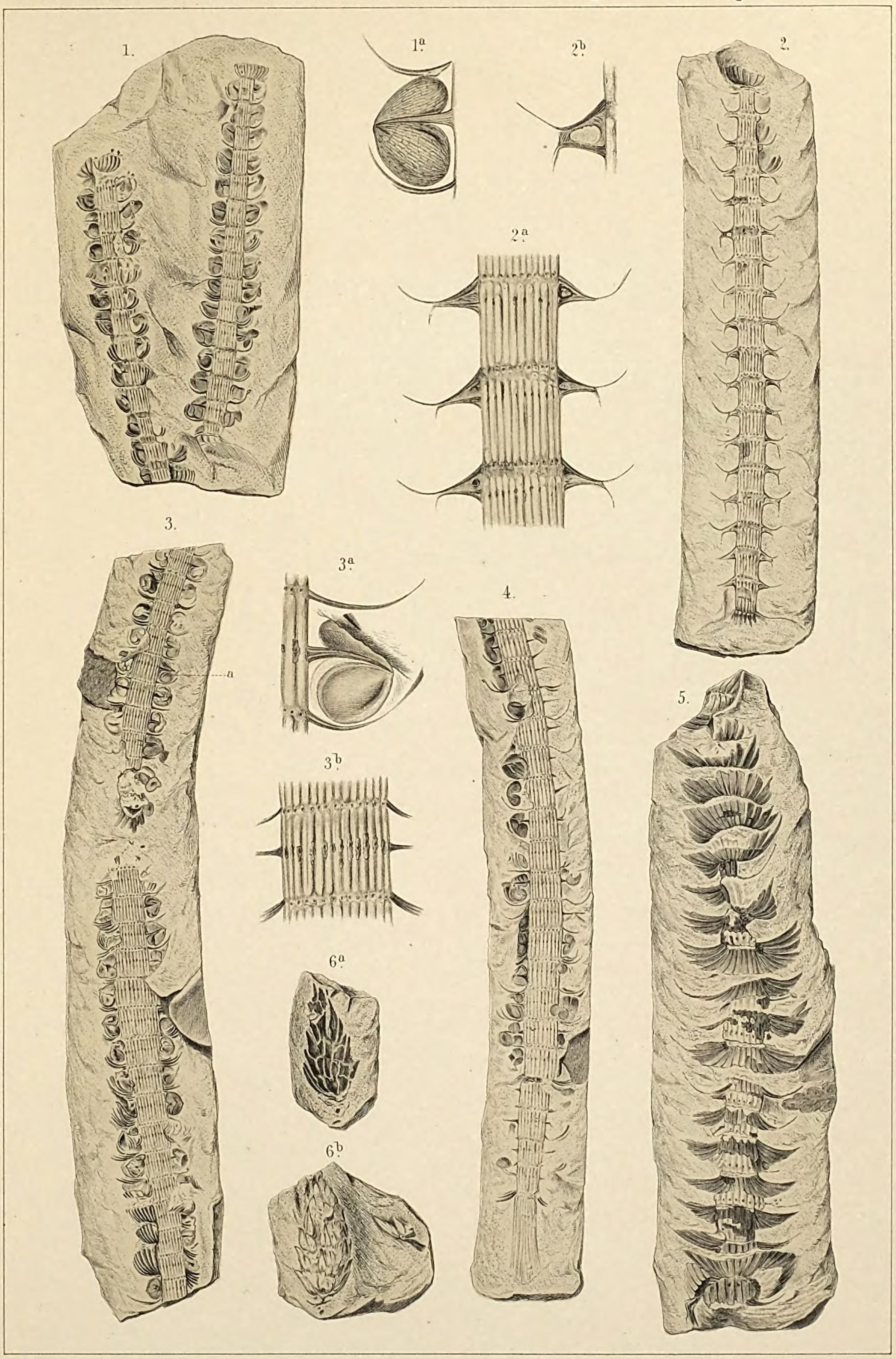
Sporangienähre.

Fig. 5. *Calamostachys germanica* WEISS. (Sammlung zu Berlin.) 232

Fig. 6a. b. *Sphenophyllum oblongifolium* GERMAR. (Sammlung zu München.) 220

6a. Abdruck der Sporangienähre.

6b. Sporangienähre.



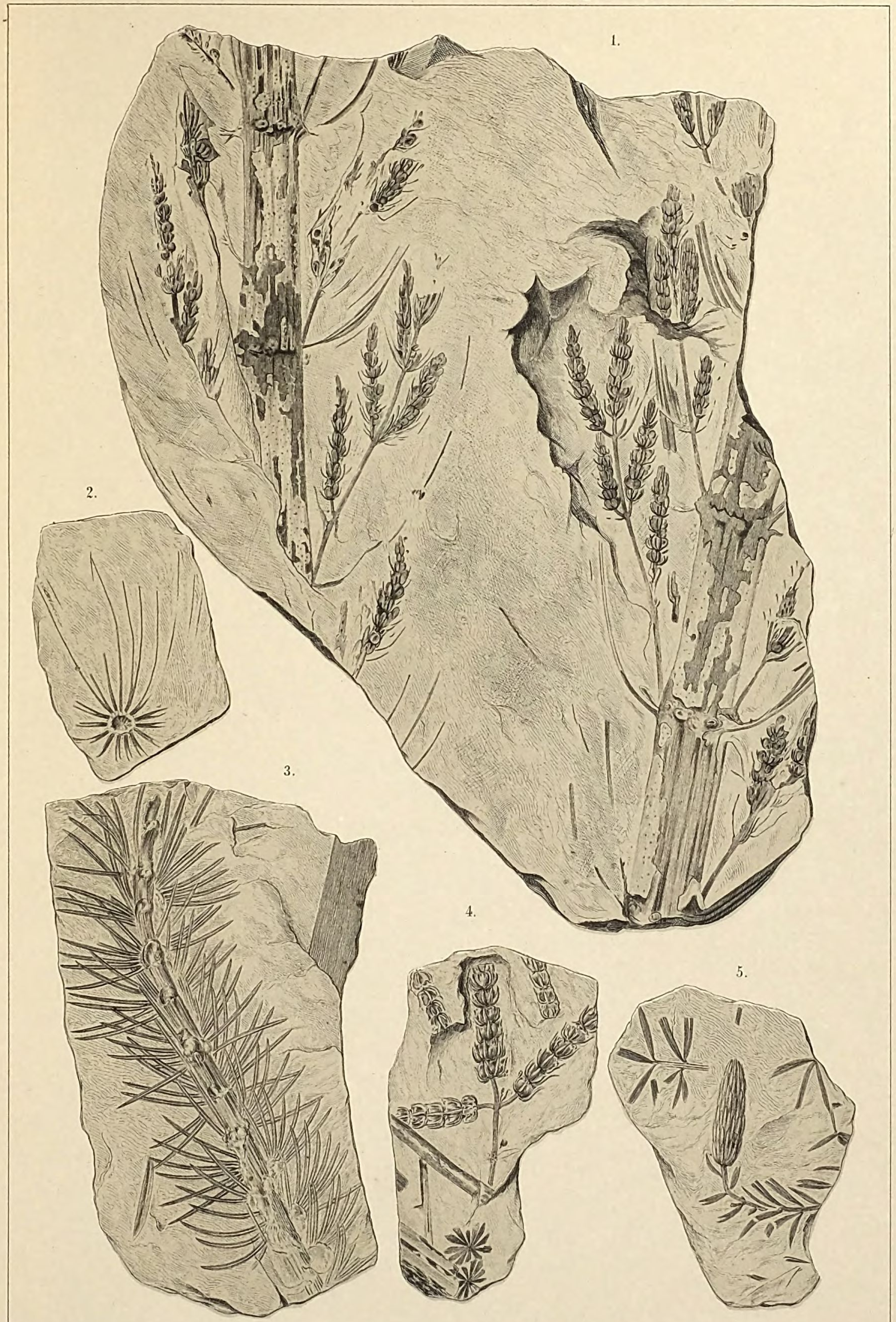
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXVII.

Erklärung der Tafel XXXVII.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

		Seite
Fig. 1.	*Calamostachys*. (Sammlung zu Breslau.)	233
Fig. 2.	*Volkmania gracilis* STERNBERG ?. (Geolog. Sammlung zu München.)	235
Fig. 3.	*Asterophyllites equisetiformis* BRONGNIART. (Geolog. Sammlung zu München.)	235
Fig. 4.	*Calamostachys*. (Sammlung zu Berlin.)	233
Fig. 5.	*Sphenophyllum angustifolium* GERMAR. (Sammlung zu Halle.)	220



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXVIII.

Erklärung der Tafel XXXVIII.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

Seite

Fig. 1. *Sphenophyllum Schlotheimii* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.) 220

Sporangienähre.

Fig. 2. *Sphenophyllum angustifolium* GERMAR. (Sammlung zu Halle.) 220

Sporangienähre.

Fig. 3. 4. 5. *Sphenophyllum angustifolium* GERMAR. (Sammlung zu Halle.) 220

Blattzweige.

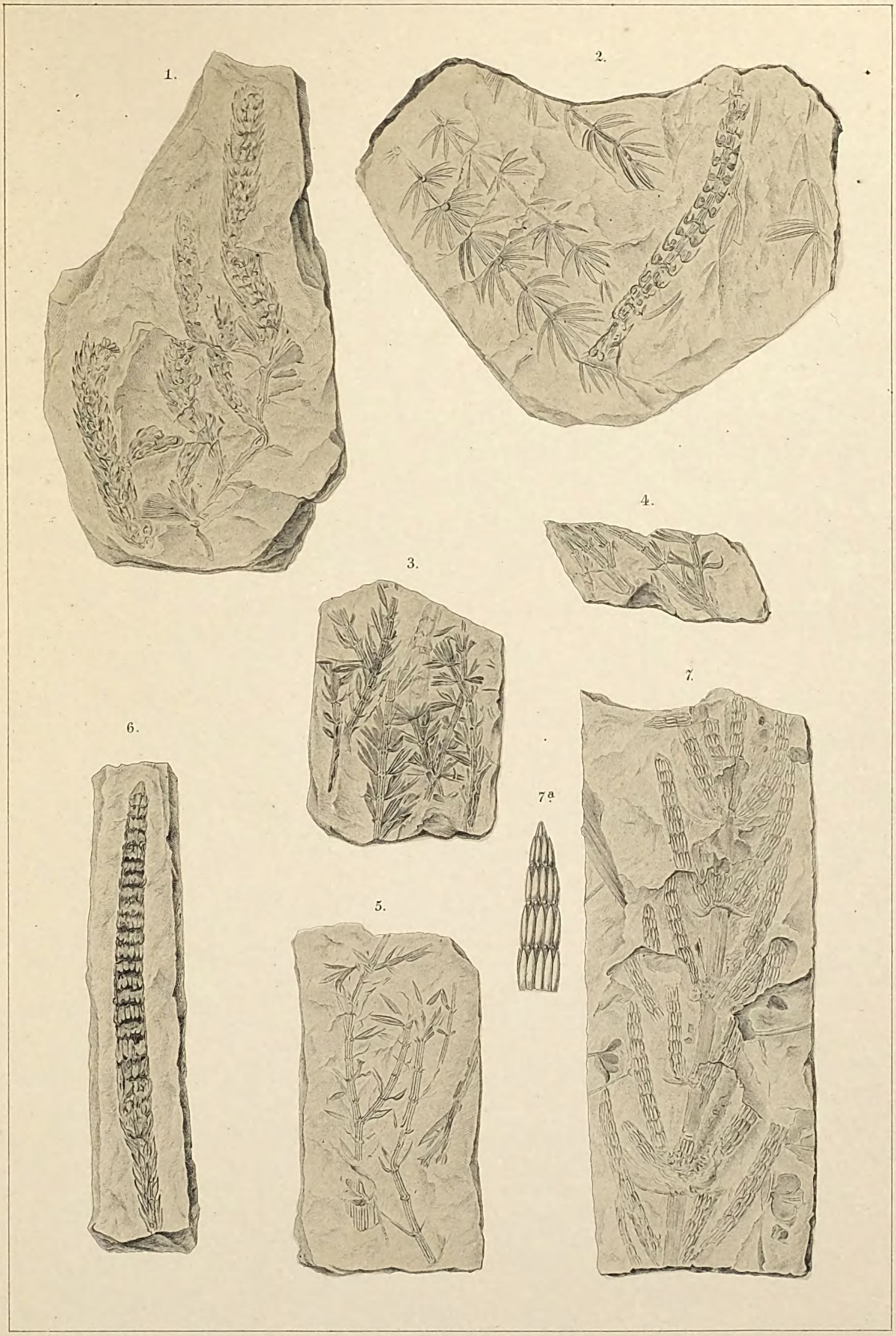
Fig. 6. *Sphenophyllum angustifolium* GERMAR. (Sammlung zu Halle.) 220

Sporangienähre.

Fig. 7. *Calamostachys*. (Sammlung der Universität Göttingen.) 233

Jugendliche Sporangienähren.

Fig. 7[a]. Stück einer Aehre vergrössert.



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XXXIX.

Erklärung der Tafel XXXIX.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

Seite

Annularia longifolia BRONGNIART. (Städtische Sammlung zu Chemnitz.) 231, 233



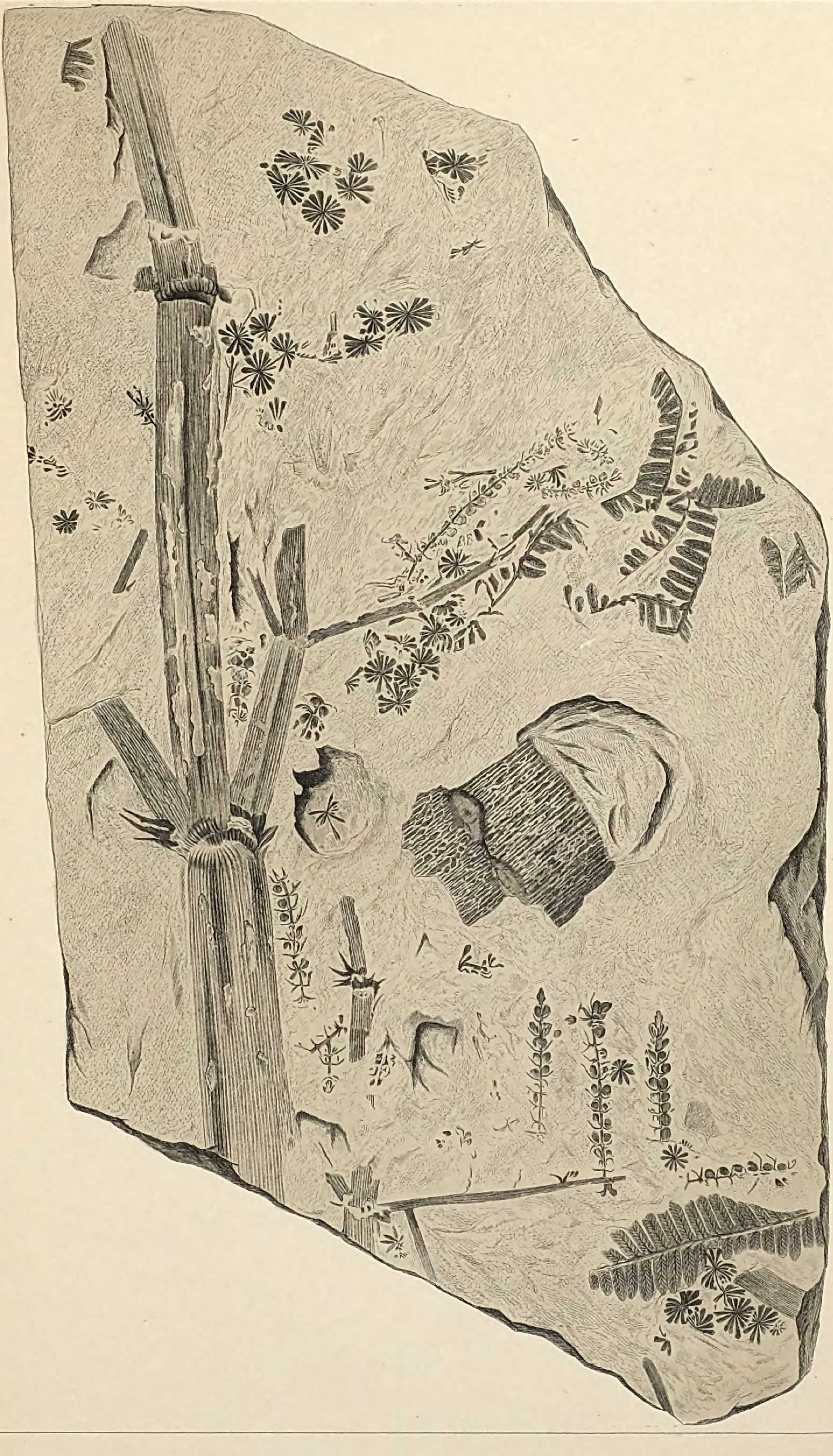
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XL.

Erklärung der Tafel XL.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

	Seite
Annularia brevifolia BRONGNIART. (Geologische Sammlung zu Leipzig.)	233



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLI.

Erklärung der Tafel XLI.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

Seite

Fig. 1. *Huttonia spicata* STERNBERG. (Sammlung zu München.) 234

Sporangienähre.

Fig. 2. *Huttonia spicata* STERNBERG. (Sammlung zu Breslau.) 234

Sporangienähre.

Fig. 3. *Huttonia spicata* STERNBERG. (Sammlung zu München.) 234

Sporangienähre.

Fig. 4. *Macrostachya infundibuliformis* BRONGNIART. (Sammlung zu Leipzig.) . . . 234

Querdurchbrochene Sporangienähre.

Fig. 5. *Macrostachya infundibuliformis* BRONGNIART. (Sammlung zu Dresden.) . . 234

Sporangienähre.

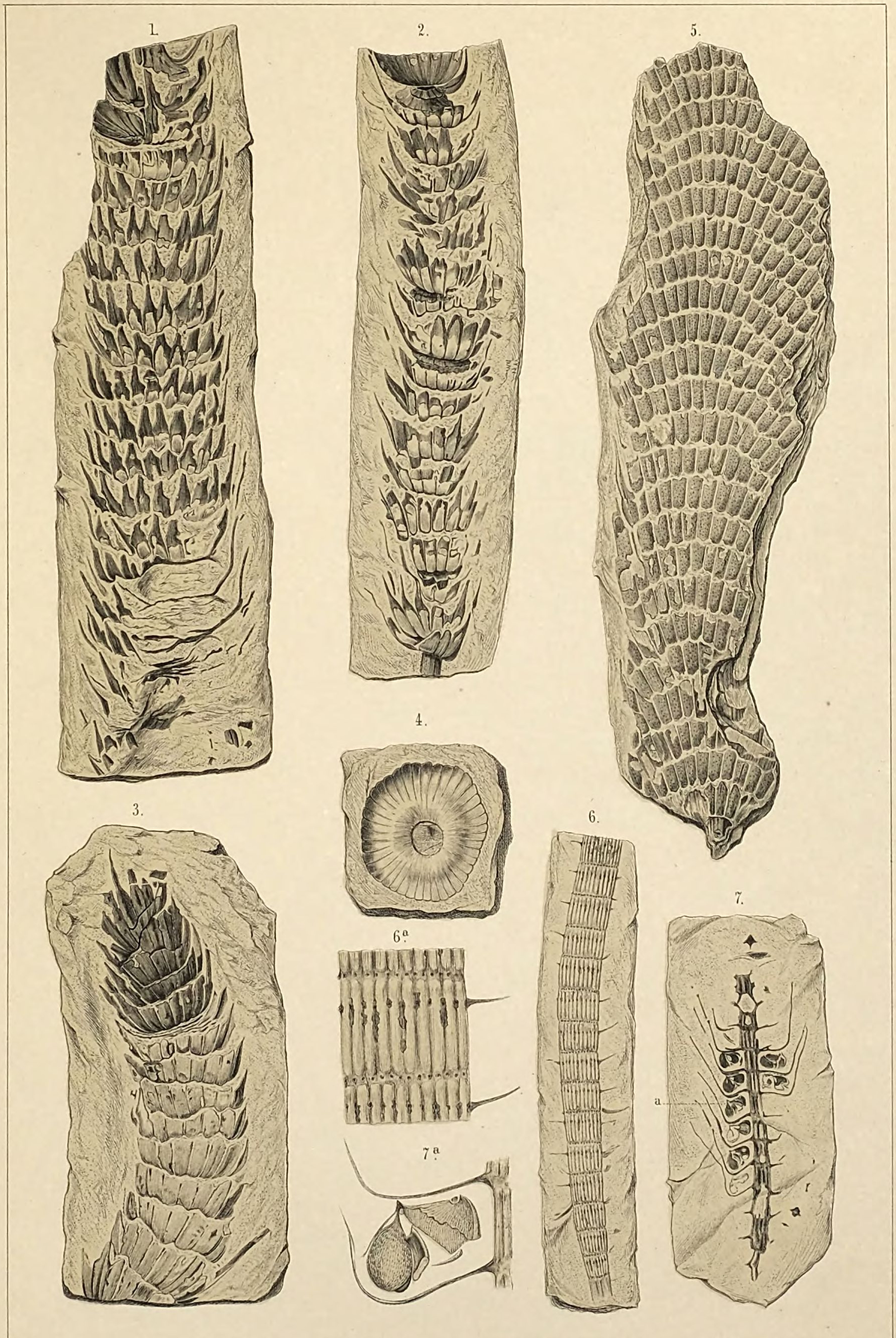
Fig. 6. *Annularia longifolia* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.). 232

Axe der Sporangienähre.

Fig. 6 a. Internodium vergrössert, die Träger etwas höher stehend.

Fig. 7. *Calamostachys superba* WEISS. (Sammlung zu Dresden.) 232

Fig. 7 a. Internodium vergrössert mit Sporangium.



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLII.

Erklärung der Tafel XLII.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

		Seite
Fig. 1.	*Cyclopteris trichomanoides* BRONGNIART	218
Fig. 2. 3. 4. 5. 6.	*Sphenopteris* sp.	216
Fig. 7.	*Calamites* sp. Fragment eines Internodiums.	216
Fig. 8.	*Sphenopteris* sp. Oben eine macerirte Schuppe von Conchophyllum.	216
Fig. 9. 10.	*Stigmaria*. Wurzeln.	219
Fig. 11. 12.	*Dicranophyllum latum* SCHENK	222
Fig. 13.	*Lepidophyllum minus* SCHENK	219
Fig. 14. 15.	*Lepidophyllum hastatum* LESQUEREUX	219
Fig. 16.	*Lepidophyllum hastatum* LESQUEREUX. Zwei übereinander geschobene Sporangialblätter.	219
Fig. 17. 18.	*Dicranophyllum angustifolium* SCHENK	222
Fig. 19. 20.	*Lepidodendron Sternbergi* BRONGNIART	219
Fig. 21—26.	*Conchophyllum Richthofeni* SCHENK. Fragmente von Saamenständen.	223
Fig. 26.	*Conchophyllum Richthofeni* SCHENK. Einzelne Schuppe.	223
Fig. 27.	*Rhynchogonium prunoides* SCHENK	224
Fig. 28.	*Carpolithus ovatus* SCHENK	224
Fig. 29. 30. 31.	*Carpolithus sphaericus* SCHENK	224
Fig. 32.	*Carpolithus ovatus* SCHENK	224
Fig. 33.	*Rhynchogonium prunoides* SCHENK	224
Fig. 34[a].	Blattstielfragment eines Farnen	218
Fig. 34[b].	*Lepidodendron Sternbergi* BRONGNIART	219



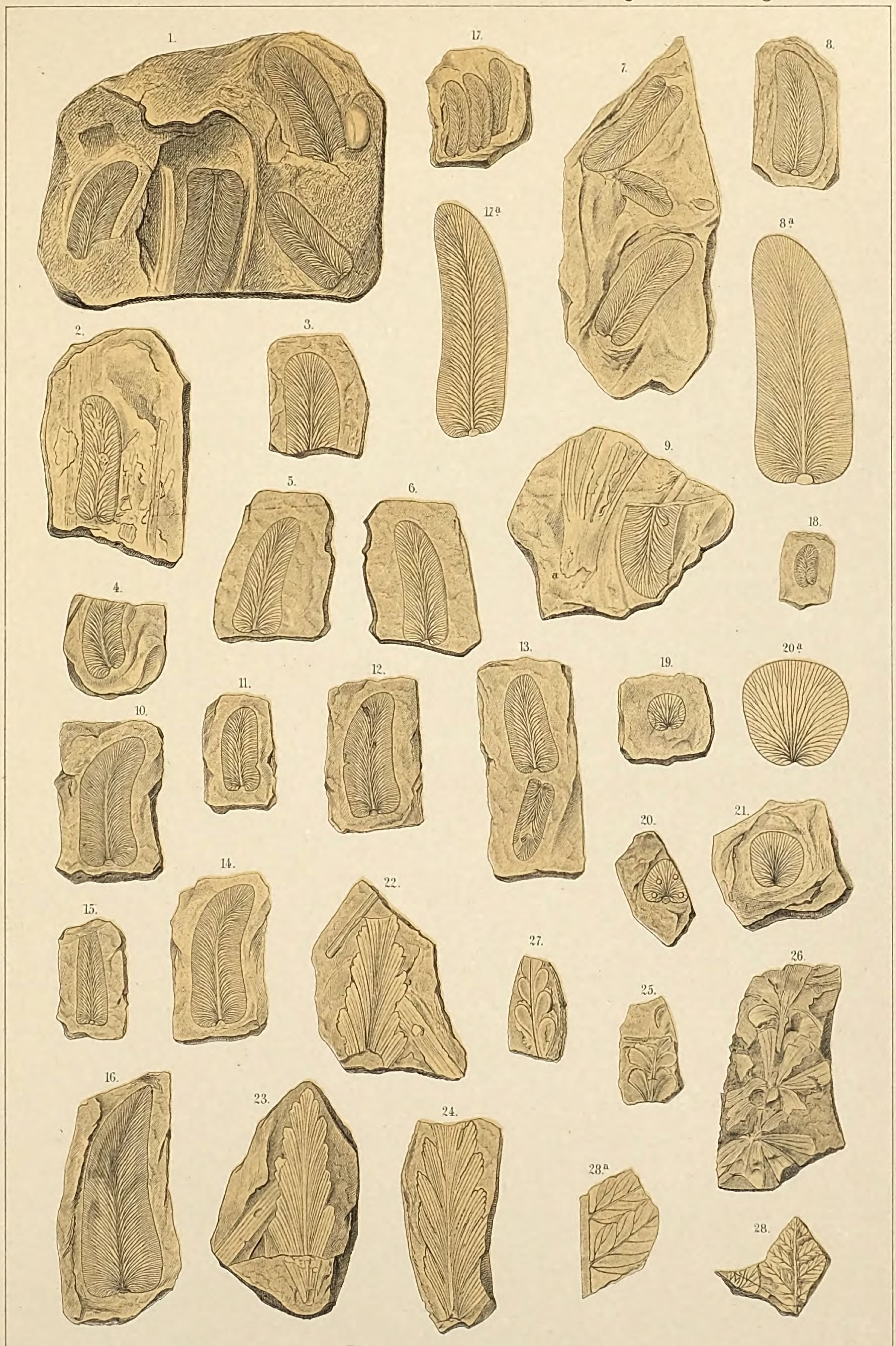
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLIII.

Erklärung der Tafel XLIII.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

		Seite
Fig. 1—18.	*Neuropteris flexuosa* BRONGNIART	217
	Fig. 8[a] vergrössert.	
	Fig. 17[a] vergrössert.	
Fig. 19—21.	Stipitalfiedern von *Neuropteris*	217
Fig. 22—24.	*Psygmophyllum angustilobum* SCHENK	221
Fig. 25. 26.	*Sphenophyllum emarginatum* BRONGNIART var. *truncatum* SCHIMPER	219
Fig. 27.	*Odontopteris* sp.	218
Fig. 28.	*Sphenopteris* sp.	216
	Fig. 28[a] vergrössert.	



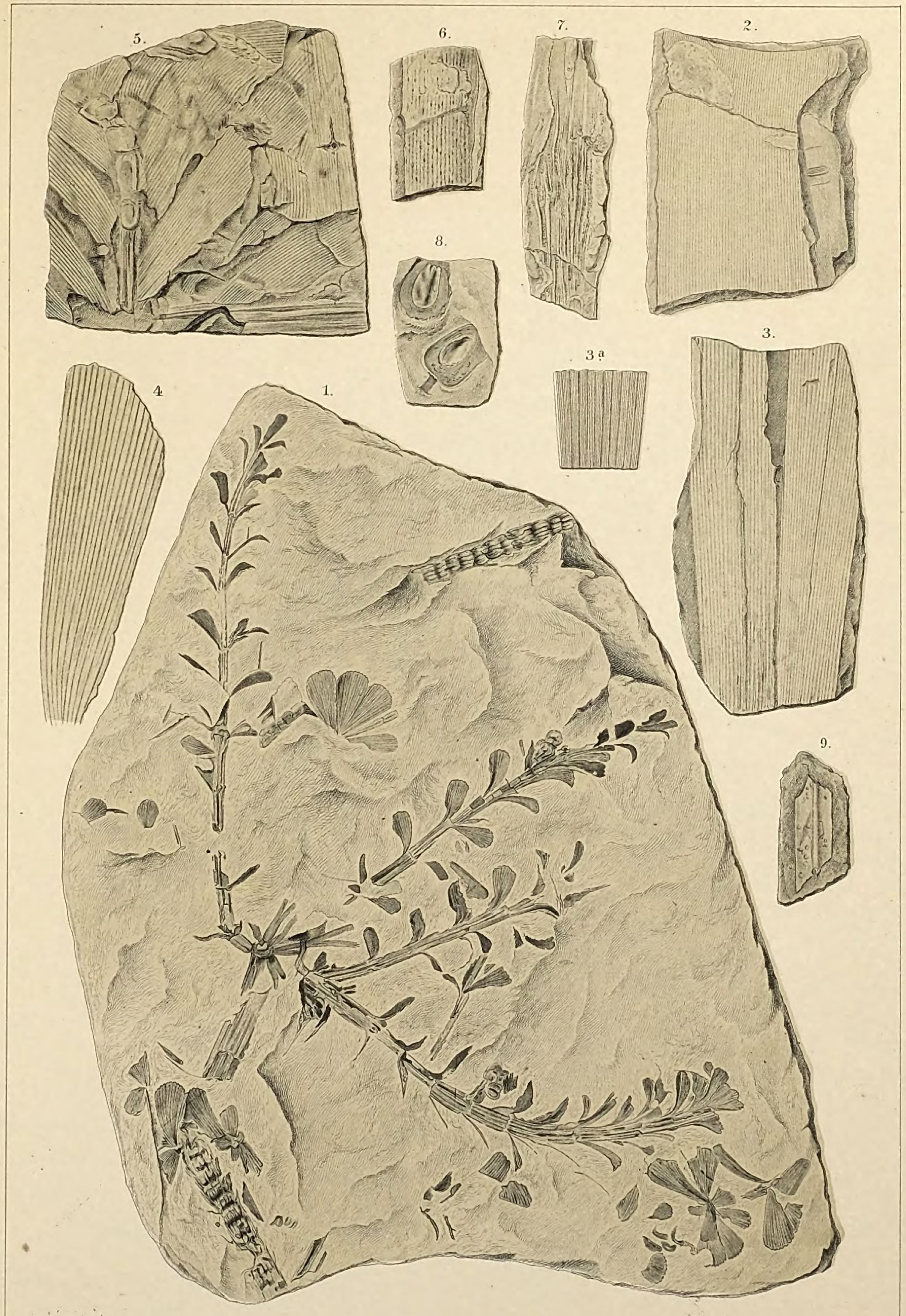
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLIV.

Erklärung der Tafel XLIV.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

		Seite
Fig. 1.	*Sphenophyllum emarginatum* BRONGNIART. (Sammlung zu Halle.)	220
Fig. 2.	*Cordaites.* Blattfragment.	225
Fig. 3.	*Cordaites principalis* GEINITZ. 3 a vergrössert.	213
Fig. 4. 5.	*Pterophyllum carbonarium* SCHENK.	214
Fig. 6.	Blattstiel eines Farnen.	213
Fig. 7.	*Ramulus Cordaitidis?*	213
Fig. 8.	*Samaropsis affinis* SCHENK.	213
Fig. 9.	*Lepidophyllum* sp.	213



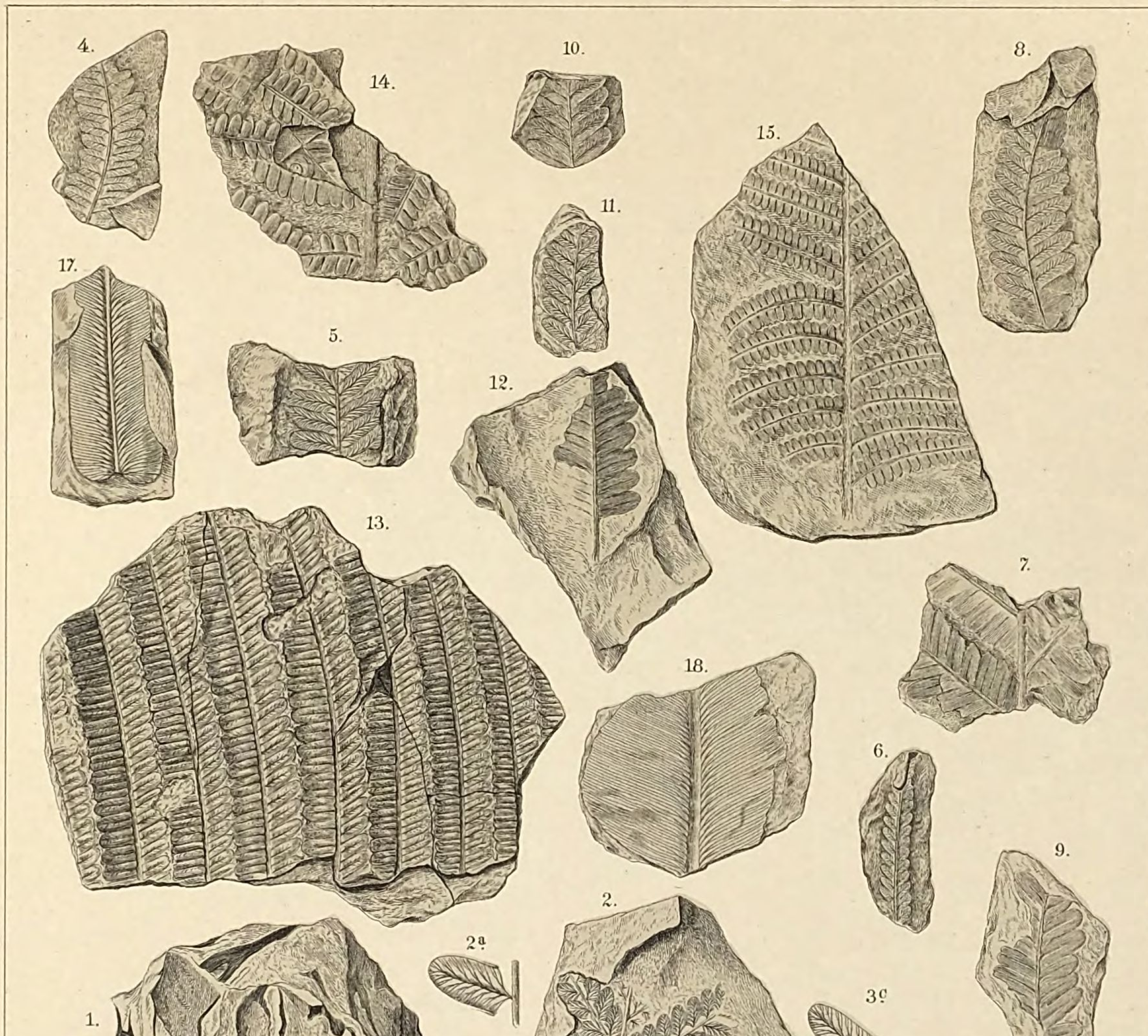
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLV.

Erklärung der Tafel XLV.

Pflanzen der Steinkohlenformation.

	Seite
Fig. 1. Wurzeln von *Stigmaria*	215
Fig. 2. *Callipteridium orientale* SCHENK	212
Fig. 3. *Callipteridium orientale* SCHENK	212
Fig. 3[a]. Fiederspitze.	
3[b]. Mittlerer Theil derselben.	
3[c]. Fiederabschnitt, vergrössert.	
Fig. 4—12. *Callipteridium orientale* SCHENK	212
Fig. 13. *Cyatheites arborescens* GÖPPERT	229
Fig. 14—16. *Cyatheites arborescens* GÖPPERT	212
Fig. 17. *Neuropteris flexuosa* BRONGNIART	211
Fig. 18. *Taeniopteris multinervia* WEISS?	212



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLVI.

Erklärung der Tafel XLVI.

Pflanzen der Juraformation.

(Fig. 1 Steinkohlenformation.)

Seite

Fig. 1. Wurzeln von Calamiten. 230

Fig. 2. 3. 4. *Asplenium argutulum* HEER. 246

Dem mittleren Theil des Blattes angehörig.

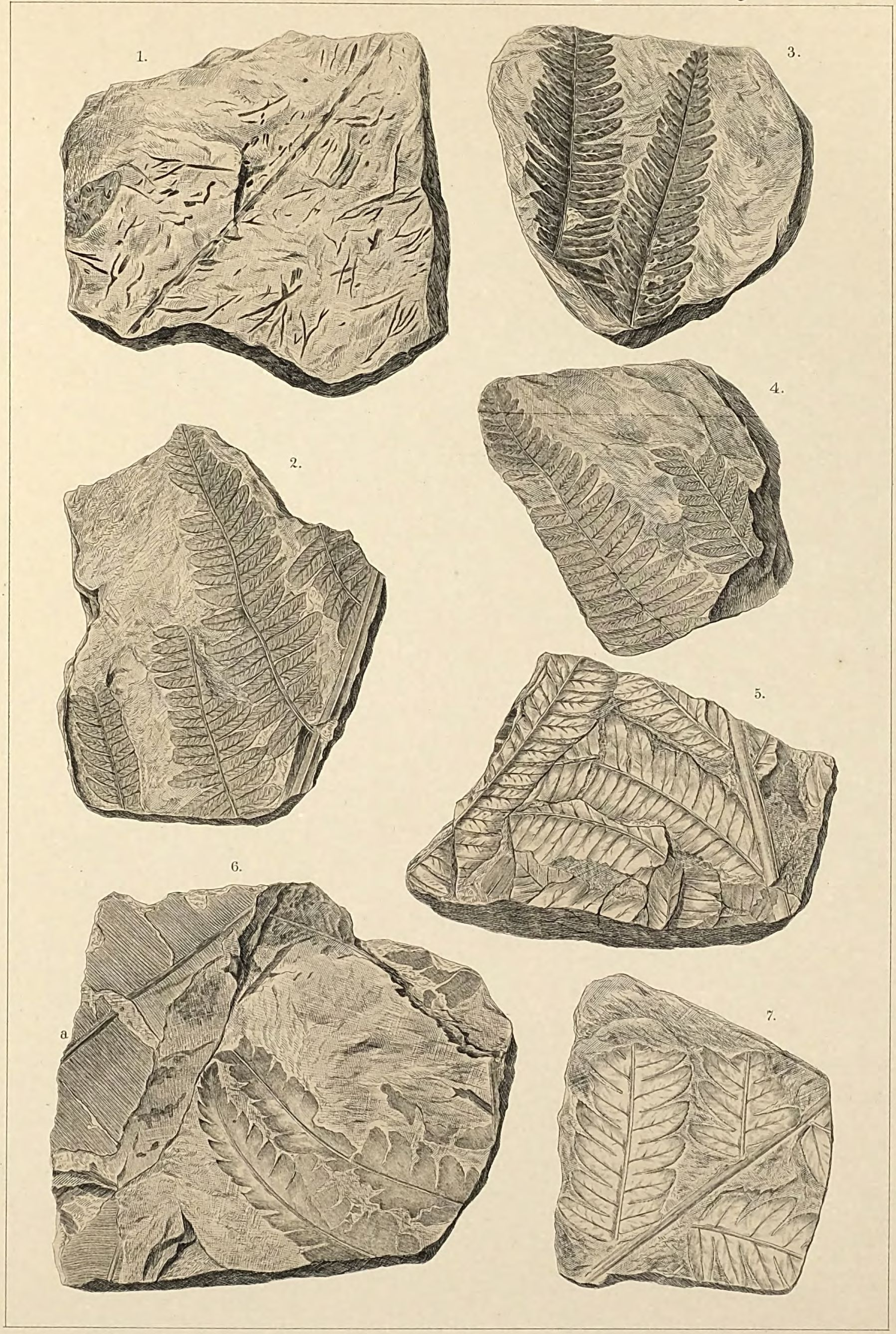
Fig. 5. 6. 7. *Asplenium whitbyense* HEER. 246

5. 7. Blattfragmente vom mittleren und oberen Theil des Blattes.

6. Fiederspitzen.

Fig. 6^{a}. *Anomozamites* sp. 246

Fragment.



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLVII.

Erklärung der Tafel XLVII.

Pflanzen der Juraformation.

Seite

Fig. 1. 2. *Asplenium argutulum* HEER. 246

1. Bruchstück aus der Mitte des Blattes.
2. Obere Fiedertheile.

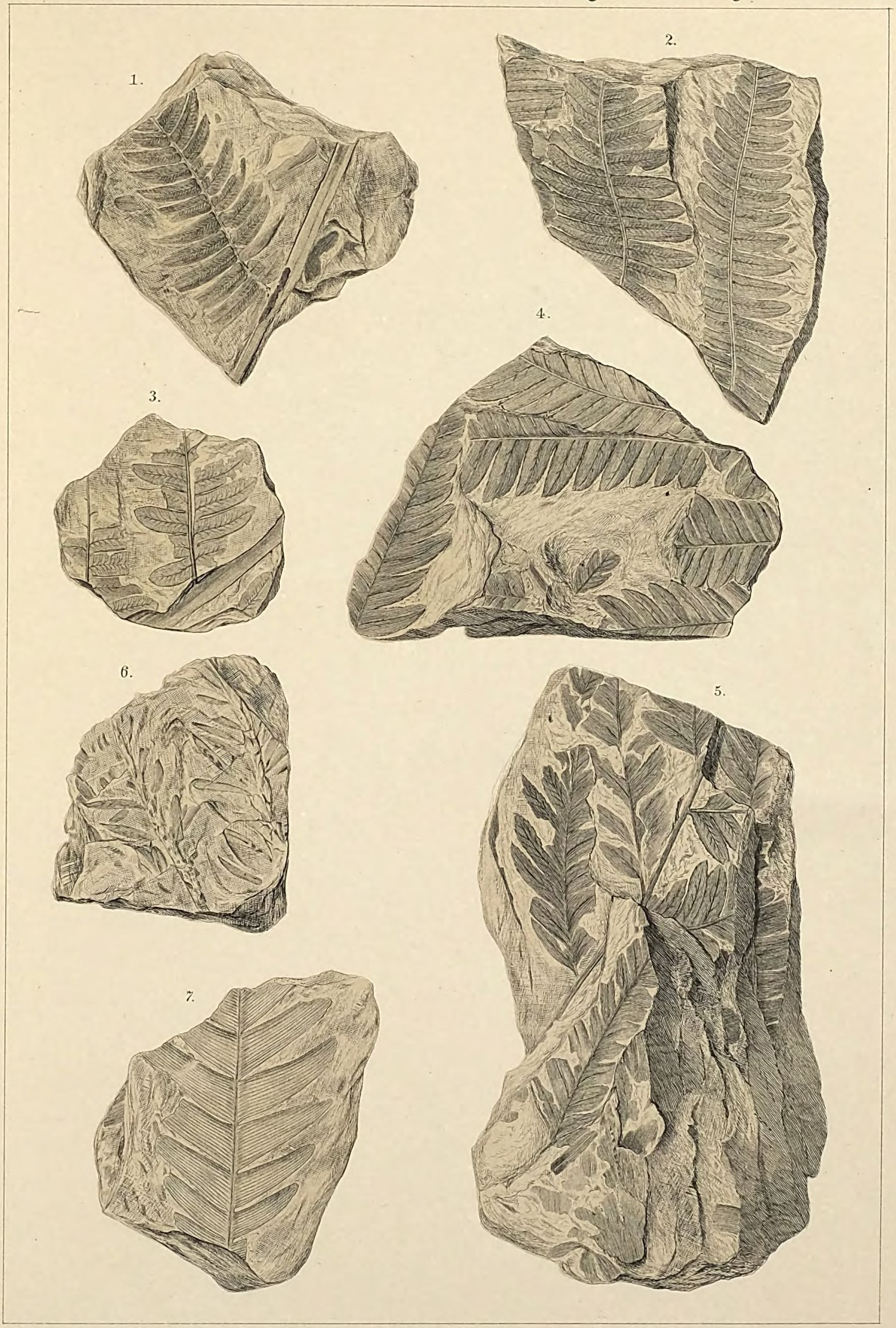
Fig. 3. 4. 5. *Asplenium whitbyense* HEER. 246

5. Oberster Theil des Blattes.

Fig. 6. *Elatides chinensis* SCHENK. 249

Zweigfragment.

Fig. 7. *Pterophyllum Richthofeni* SCHENK. 247



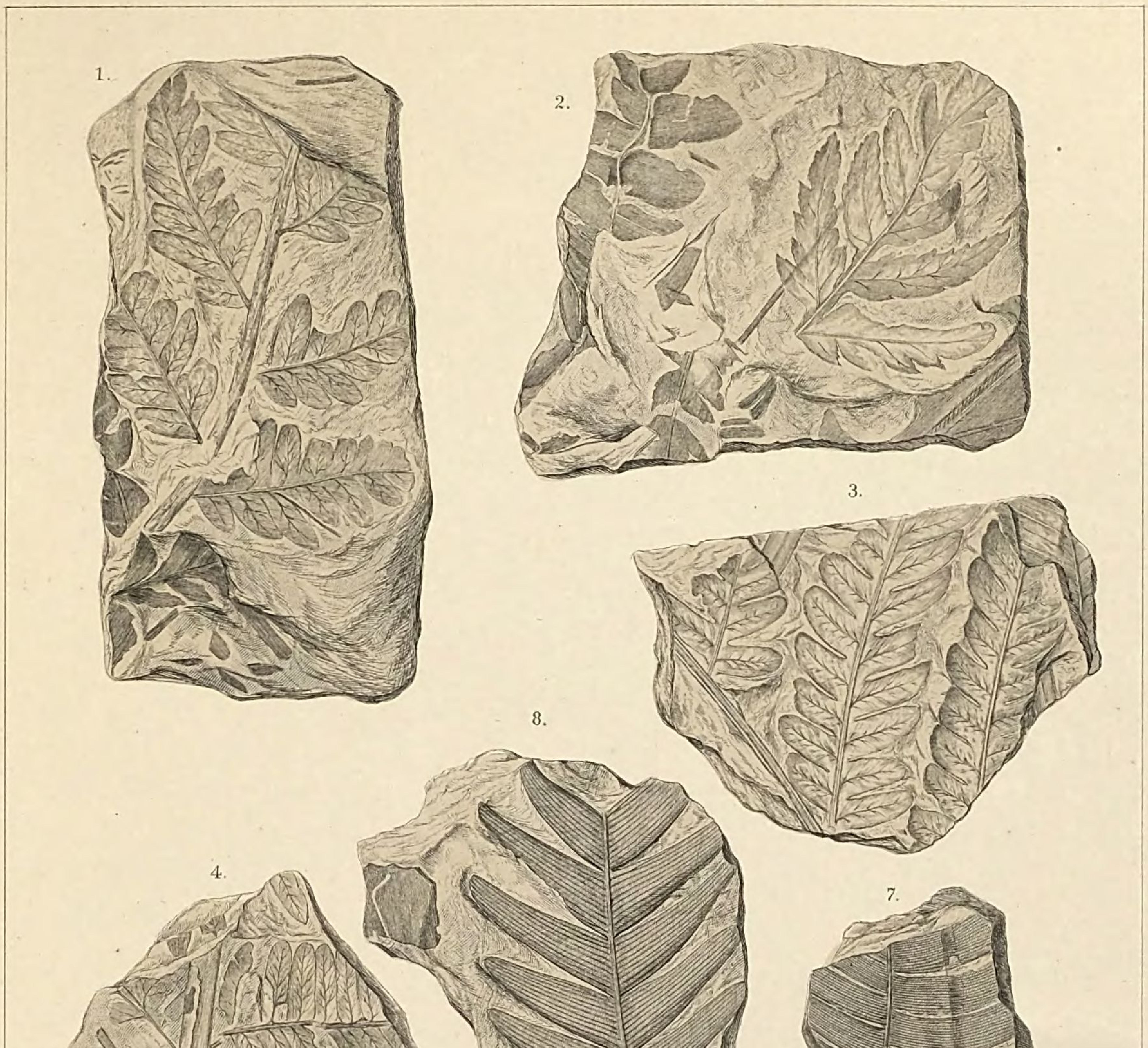
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLVIII.

Erklärung der Tafel XLVIII.

Pflanzen der Juraformation.

		Seite
Fig. 1—4.	*Asplenium whitbyense* HEER	246
	2. Blattspitze.	
Fig. 5—6.	*Pterophyllum Richthofeni* SCHENK	247
Fig. 7.	*Pterophyllum aequale* BRONGNIART	247
Fig. 8.	*Pterophyllum Richthofeni* SCHENK	247



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL XLIX.

Erklärung der Tafel XLIX.

Pflanzen der Juraformation.

(Fig. 1 Steinkohlenformation.)

		Seite
Fig. 1.	*Rhacopteris* sp.	215
Fig. 2. 3.	*Podozamites gramineus* HEER	248
Fig. 4 [a].	*Asplenium whitbyense* HEER	246
Fig. 4 [b].	*Podozamites lanceolatus* HEER var. *latifolia* HEER	248
Fig. 5.	*Podozamites lanceolatus* HEER var. *latifolia* HEER	248
Fig. 6 [a].	*Elatides chinensis* SCHENK	249
Fig. 6 [b].	*Asplenium whitbyense* HEER	246

Fig. 6 [c]. Stammfragmente.



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL L.

Erklärung der Tafel L.

Pflanzen der Juraformation.

(Fig. 9. 10 Tertiärformation.)

Seite

Fig. 1. *Podozamites lanceolatus* HEER var. *brevis* SCHENK. 251

Fig. 2. *Podozamites lanceolatus* HEER var. *Eichwaldi* HEER. 251

Fig. 3. *Podozamites lanceolatus* HEER var. *Eichwaldi* HEER. 251

Fig. 4. *Podozamites lanceolatus* HEER var. *latifolia* HEER. 251

Fig. 5ª. *Podozamites lanceolatus* HEER var. *distans* HEER. 251

Fig. 6. *Podozamites lanceolatus* HEER var. *distans* HEER. 251

Fig. 7. *Czekanowskia rigida* HEER. 251

Fig. 8. *Elatides cylindrica* SCHENK. 252

Fig. 9. 10. *Rhus atavia* SCHENK. 268



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL LI.

Erklärung der Tafel LI.

Pflanzen der Juraformation.

Seite

Fig. 1. *Clathropteris* sp. 250

Bruchstück eines Blattes.

Fig. 2. *Dicksonia coriacea* SCHENK. 254

Fertile Fiederfragmente.

Fig. 3. *Podozamites lanceolatus* HEER, var. *Eichwaldi* HEER. 255

Fig. 4. *Macrotaeniopteris Richthofeni* SCHENK. 257

Fig. 5. *Oleandridium eurychoron* SCHENK. 258

Fig. 6. *Podozamites lanceolatus* HEER, var. *latifolia* HEER. 258
Rechts *Macrotaeniopteris Richthofeni* SCHENK, dem unteren Theil des Blattes angehörig . 257

Fig. 7. *Podozamites lanceolatus* HEER. 258
Rechts Fiederchen-Bruchsstück von *Adiantum*.

Fig. 8. *Anomozamites* sp. 258

Basaltheil des Blattes.



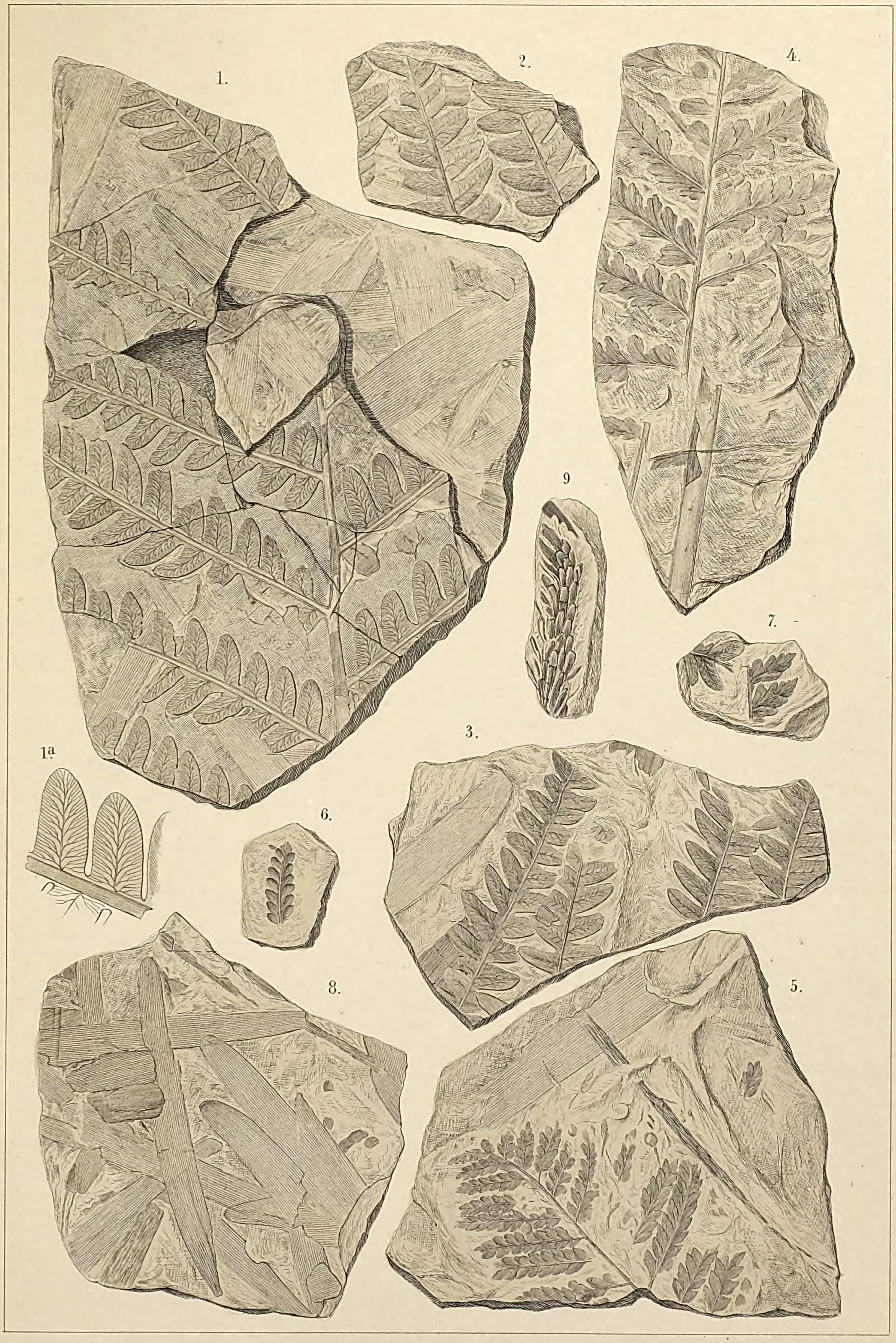
SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL LII.

Erklärung der Tafel LII.

Pflanzen der Juraformation.

	Seite
Fig. 1. 2. 3. *Asplenium whitbyense* HEER	253
Fig. 1[a]. Fiederabschnitt vergrössert.	
Fig. 4. *Thyrsopteris orientalis* SCHENK	254
Fig. 5. *Dicksonia coriacea* SCHENK	254
Fig. 6. *Dicksonia coriacea* SCHENK	254
Fig. 7. *Thyrsopteris orientalis* SCHENK	254
Fig. 8. *Podozamites lanceolatus* HEER var. *Eichwaldi* HEER	255
Fig. 9. *Elatides* sp.	255



SCHENK, FOSSILE FLORA.

TAFEL LIII.

Erklärung der Tafel LIII.

Pflanzen der Juraformation.

Seite

Fig. 1. *Baiera angustiloba* HEER. 256

Fig. 2. *Asplenium petruschinense* HEER. 259

Fig. 3. *Angiopteris Richthofeni* SCHENK. 260
Fertiles Fiederfragment; rechts steriles Fiederfragment, zwischen beiden Fiedern von *Podozamites lanceolatus* HEER var. *genuina* HEER.

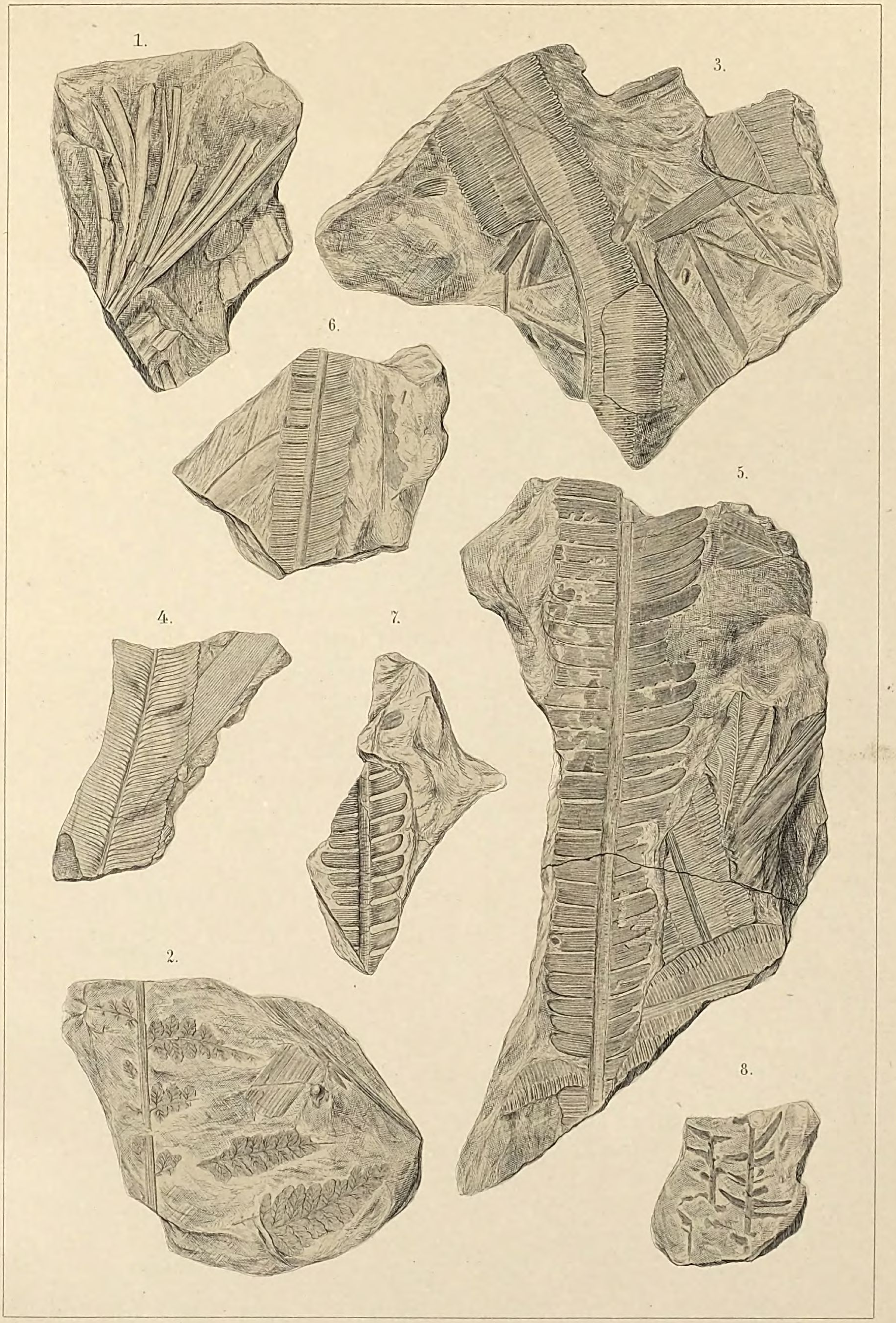
Fig. 4. *Angiopteris Richthofeni* SCHENK. 260

Fig. 5. *Pterophyllum Nathorsti* SCHENK. 261
Rechts zwei Bruchstücke fertiler Fiedern von *Angiopteris Richthofeni* SCHENK.

Fig. 6. *Pterophyllum contiguum* SCHENK. 262

Fig. 7. *Pterophyllum Nathorsti* SCHENK. 261

Fig. 8. *Araucaria prodromus* SCHENK. 262



SCHENK, FOSSILE FLORA.

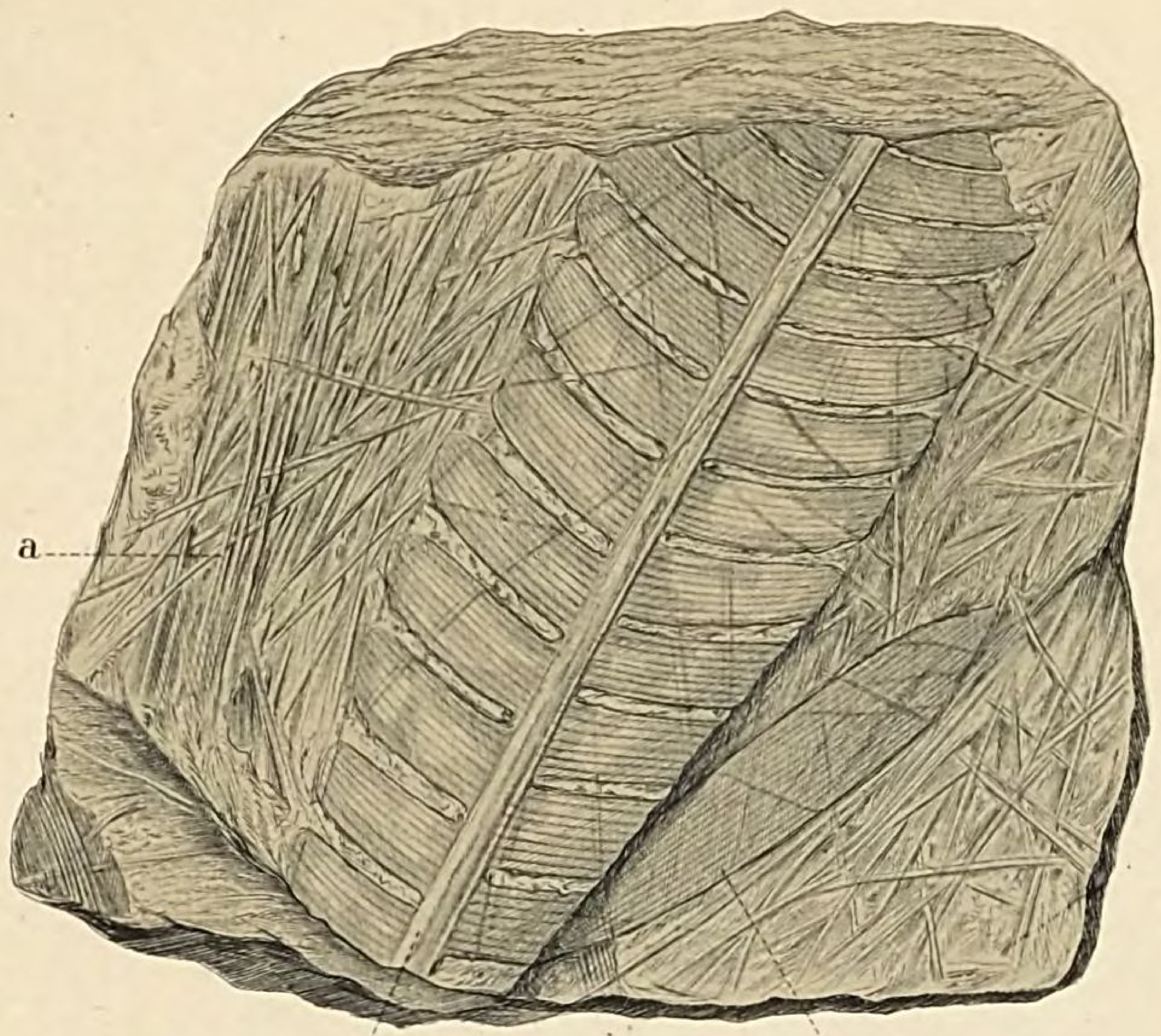
TAFEL LIV.

Erklärung der Tafel LIV.

Pflanzen der Juraformation.

		Seite
Fig. 1[a].	Blätter von *Gzekanowskia rigida* HEER	262
Fig. 1[b].	*Nilssonia compta* NATHORST	262
Fig. 1[c].	*Podozamites lanceolatus* HEER, var. *genuina* HEER	261
Fig. 2.	*Thyrsopteris elongata* GEYLER	263

2.



1.



Andr. Loos
Buchbinderei
Bamberg